УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
«Норильскэнерго» - филиала
ОАО «ГМК «Норильский никель»
____________ В.Ф. Сысоев

"15" марта 2005 г

ИНСТРУКЦИЯ

по производству переключений в электроустановках «Норильскэнерго» – филиала ОАО «ГМК «Норильский никель»

И 600-23-07-2005

Экземпляр

Срок введения

Взамен: «Инструкции по производству перключений
в электроустановках ПО «Норильскэнерго»
И 380-06-07-04
от 03 мая 2004 г.

«Норильскэнерго» -
филиал ОАО «ГМК «Норильский никель»
г. Норильск

И 600-23-07-2005

Пересмотр утверждаю:
Главный инженер
«Норильскэнерго» - филиала
ОАО «ГМК «Норильский никель»
________________ В.Ф. Сысоев

"___" _________________ 2005г

Ответственный за пересмотр:
Начальник ОДС

_______________ (подпись) _______________ (Ф.И.О.)

Пересмотр произвел:

____
____

_______________ (подпись) _______________ (Ф.И.О.)

Пересмотр согласован:

Зам. главного инженера
по электротехнической части

_______________ (подпись) _______________ (Ф.И.О.)

Начальник СПБиОТ

_______________ (подпись) _______________ (Ф.И.О.)

Начальник СЭР

_______________ (подпись) _______________ (Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

Настоящая инструкция по производству переключений в электроустановках «Норильскэнерго» – филиала ОАО «ГМК «Норильский никель» (далее для краткости Инструкция) имеет целью установить порядок и последовательность выполнения переключений в электроустановках напряжением до и выше 1000 В.

Инструкция составлена в соответствии с Правилами Технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ, утвержденных Приказом Минэнерго России №229 от 19.06.2003, Межотраслевыми Правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок РД 153-34.0-03.150-00 и требованиями «Инструкции по переключениям в электроустановках», утвержденной приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 266.

На основании данной Инструкции на электростанциях, в электрических сетях должны быть разработаны местные инструкции по производству переключений, учитывающие:

— особенности нормальных и «ремонтных» схем электрических соединений электроустановок, конструкцию и состав оборудования распределительных устройств, а также порядок их оперативного обслуживания;

В **местных инструкциях** должны быть отражены особенности и порядок переключений при оперативном обслуживании новых серий электрооборудования, в том числе: тиристорных и бесщеточных систем возбуждения генераторов, элегазовых и вакуумных выключателей.

Инструкция обязательна для исполнения персоналу, участвующему в разработке, согласовании и утверждении **местных инструкций** по переключениям в электроустановках.

Местные Инструкции, составленные на основании настоящей Инструкции, обязательны для исполнения всему оперативно-диспетчерскому и административно-техническому персоналу, участвующего в проведении оперативных переключений.

Местная инструкция по переключениям в электроустановках должна находиться на рабочем месте оперативно-диспетчерского персонала.

1.ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

1.1. К оперативно-диспетчерскому персоналу относятся:

-оперативный персонал - персонал, непосредственно воздействующий на органы управления электроустановок и осуществляющий управление и обслуживание электроустановок в смене;

-оперативно-ремонтный персонал — ремонтный персонал с правом непосредственного воздействия на органы управления электроустановок;

-оперативные руководители (диспетчеры) — персонал, осуществляющий оперативное руководство в смене работой закрепленных за ним объектов (энергосистема, электрические сети, электростанции) и подчиненного ему персонала.

1.2.К оперативному персоналу относятся:

-начальники смен электрических цехов электростанций;

-дежурные электромонтеры электростанций;

-дежурные электромонтеры подстанций;

-персонал оперативно-выездных бригад.

1.3.**Оперативными руководителями в смене являются**:

- **диспетчер энергосистемы**;
- **диспетчер предприятия (района) электрической сети**;
- **начальник смены электростанции**.

В течение смены оперативные руководители*, осуществляя оперативное управление работой энергосистемы, электрических сетей и электростанций, руководят работой оперативного персонала при выполнении переключений в электроустановках.

1.4.К административно-техническому персоналу относятся:

-руководители предприятий, начальники служб, цехов, лабораторий, районов электрических сетей, заместители указанных лиц, а также инженеры, техники, мастера, осуществляющие эксплуатацию электроустановок.

**Далее в тексте Инструкции, если не требуется уточнения, употребляется термин "диспетчер".*

1.5.Оперативное состояние электрического оборудования (генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов, сборных шин, токопроводящих частей, линий электропередачи и пр.) определяется положением коммутационных аппаратов, с помощью которых оно отключается и включается под напряжение и вводится в работу.

Принятое в эксплуатацию энергетическое и электротехническое оборудование, линии электропередачи, устройства РЗА и ПА, АСДУ, СДТУ должно находиться в одном из следующих оперативных состояний:

— в работе, в том числе в автоматическом резерве, под напряжением;
— в резерве;
— в ремонте;
— в консервации.

Изменение оперативного состояния энергетического и электротехнического оборудования, линий электропередачи, устройств РЗА и ПА, АСДУ, СДТУ, находящихся в оперативном управлении или ведении старшего диспетчера ОДС, должны оформляться оперативной заявкой независимо от наличия утвержденного плана ремонта.

Срок подачи оперативных заявок в ОДС, а также их проработка, определяется «Инструкцией о порядке подачи, прохождения и проработки оперативных заявок на производство работ в «Норильскэнерго» - филиала ОАО «ГМК «Норильский никель».

1.6.Оборудование считается находящимся в работе, если коммутационные аппараты в его цепи включены и образована или может быть автоматически образована замкнутая электрическая цепь между источником питания и приемником электроэнергии.

Вентильные разрядники, конденсаторы связи, трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжения и другое оборудование, жестко (без разъединителей) подключенные к источнику питания и находящиеся под напряжением, считаются находящимися в работе.

1.7.Оборудование считается находящимся в автоматическом резерве, если оно отключено только выключателями или отделителями, имеющими автоматический привод на включение, и может быть введено в работу действием автоматических устройств.

1.8.Оборудование считается находящимся под напряжением, если оно подключено коммутационными аппаратами к одному источнику напряжения (силовой трансформатор на холостом ходу, линия электропередачи, включенная со стороны питающей ее подстанции и т.д.).

Отключенный от сети, но продолжающий вращаться невозбужденный генератор с отключенным автоматом гашения поля следует считать находящимся под напряжением.

1.9.Оборудование считается находящимся в резерве, если оно отключено коммутационными аппаратами и возможно включение его в работу с помощью этих коммутационных аппаратов.

1.10.Оборудование считается находящимся в ремонте, если оно отключено коммутационными аппаратами, снятыми предохранителями или расшиновано, заземлено и подготовлено в соответствии с требованиями ПТБ к производству ремонтных работ.

1.11..Консервация - при выводе оборудования в длительный резерв должны быть приняты меры к его консервации. Продолжительность останова, при которой требуется консервация, перечень подлежащих консервации узлов и технология ее проведения должны быть указаны в технических условиях на данное оборудование.

1.12.Каждое устройство релейной защиты и автоматики может находиться в состоянии:

— включенном (введенном) в работу;
— отключенном (выведенном) из работы;
— отключенном для технического обслуживания.

1.13.Устройство РЗА считается включенным в работу, если все выходные цепи, в том числе контакты выходных реле этого устройства, с помощью накладок (блоков, ключей) подключены к цепям управления включающих или отключающих электромагнитов управления коммутационных аппаратов.

1.14.Устройство РЗА считается отключенным, если все выходные цепи, в том числе контакты выходных реле этого устройства, отключены накладками (блоками, ключами) от включающих или отключающих электромагнитов управления коммутационных аппаратов.

1.15.Устройство РЗА считается отключенным для технического обслуживания (эксплуатационной проверки), если его нельзя включить в работу из-за неисправности самого устройства или его цепей, а также из-за проведения профилактических работ на устройстве или в его цепях.

1.16.В нормальном режиме работы электроустановки переключения при переводе оборудования и устройств РЗА из одного состояния в другое, а также переключения, связанные с изменением эксплуатационных режимов работы оборудования и устройств РЗА, должны выполняться местным оперативным персоналом по распоряжению оперативного руководителя, в оперативном управлении которого находится это оборудование и устройства РЗА.

1.17.В нормальном режиме работы операции с оборудованием и устройствами РЗА, находящимися в оперативном ведении диспетчера, могут выполняться только после получения его разрешения. Разрешение отдается в общем виде, например: «Отключение энергоблока № 1 разрешаю»; «Разрешаю ввод в работу второй системы сборных шин 110 кВ» и т.д.

Получив разрешение на выполнение переключений, оперативный руководитель или оперативный персонал, в оперативном управлении которого находится это оборудование и устройства РЗА, обязан установить необходимую в данном случае последовательность операций и отдать распоряжение о переключении местному оперативному персоналу.

1.18.Оперативно-диспетчерское управление энергосистемой базируется на принципе иерархической структуры при строгом контроле оперативного руководителя действий по переключениям в электроустановках подчиненного ему оперативного персонала.

1.19.Для обеспечения достаточной четкости с точки зрения оперативно-диспетчерского управления оборудование энергосистемы, включая устройства РЗА, находится либо в оперативном управлении руководящего дежурного персонала, либо в его ведении или в оперативном управлении местного оперативного персонала.

1.20.В случаях, не терпящих отлагательства (при явной опасности для жизни людей или сохранности оборудования, несчастном случае, стихийном бедствии, пожаре, технологическом нарушении в работе энергообъекта), местному оперативному персоналу разрешается в соответствии с местными инструкциями самостоятельно выполнять необходимые в этом случае переключения оборудования, находящегося в оперативном управлении или оперативном ведении вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, без получения распоряжения или разрешения диспетчера, но с последующим уведомлением его о всех выполненных операциях как только появится такая возможность.

1.21.В Инструкции приняты следующие сокращения и термины:

АВР — автоматическое включение резерва.

АГП— автомат гашения магнитного поля генератора или синхронного компенсатора.

АПВ — автоматическое повторное включение.

АРВ — автоматический регулятор возбуждения.

АСДУ — автоматизированная система диспетчерского управления.

АСУ — автоматизированная система управления технологическими процессами.

АТ — автотрансформатор.

ВЛ — воздушная линия электропередачи.

ДЗО — дифференциальная защита ошиновки.

ДЗШ —дифференциальная защита сборных шин.

ДФЗ —дифференциально-фазная защита.

ЗН — заземляющие ножи разъединителя.

КЗ — короткозамыкатель.

КЛ — кабельная линия электропередачи.

КРУ — комплектное распределительное устройство.
МТП—мачтовая трансформаторная подстанция.
ОВ —обходной выключатель.
ОВБ —оперативно-выездная бригада.
ОД —отделитель.
ОДС — оперативно-диспетчерская служба.
ОМП—определение мест повреждения ВЛ.
ПА — противоаварийная автоматика.
РУ — распределительное устройство.
РЗА — релейная защита и электроавтоматика.
РП — распределительный пункт.
РПН — переключатель регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой.
РЭС — район электрических сетей.
СВ — секционный выключатель.
СН — собственные нужды.
СДТУ — средства диспетчерского и технологического управления.
СШ — система шин.
ТН — трансформатор напряжения.
ТП — трансформаторная подстанция.
ТС — телесигнализация.
ТСН — трансформатор собственных нужд.
ТТ — трансформатор тока.
ТУ — телеуправление.
УРОВ — устройство резервирования отказа выключателя.
ШСВ — шиносоединительный выключатель.

Бланк переключений (обычный) — оперативный документ, в котором приводится строгая последовательность операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями (ножами), цепями оперативного тока, устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, операций по проверке отсутствия напряжения, наложению и снятию переносных заземлений, вывешиванию и снятию плакатов, а также необходимых (по условиям безопасности персонала и сохранности оборудования) проверочных операций.

Типовой бланк переключений — оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при выполнении повторяющихся сложных переключений в электроустановках для конкретных схем электрических соединений и состояний устройств РЗА.

Программа переключений (типовая программа) — оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при переключениях в электроустановках разных уровней управления или разных энергообъектов.

Дистанционное управление — управление коммутационным аппаратом с удаленного на безопасное расстояние поста (щита, пульта) управления.

Местное управление — управление коммутационным аппаратом от местной кнопки или ключа управления, расположенных вблизи коммутационного аппарата

2.ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ.

2.1 Распоряжение о переключениях.

2.1.1.Оперативному руководителю (диспетчеру) рекомендуется перед отдачей распоряжения на производство переключений выяснить состояние схемы электроустановки, готовность оперативного персонала к производству переключений, наличие бланка (программы) переключений, присутствие контролирующего лица и др.

Распоряжение о переключении диспетчер отдает, как правило, непосредственно оперативному руководителю нижестоящего уровня управления.

Допускается передача распоряжения о переключении дежурному электроустановки, прямая связь с которым нарушилась, через дежурного другой электроустановки, который обязан записать распоряжение в свой оперативный журнал или на пленку звукозаписи (при наличии звукозаписи переговоров), а затем передать распоряжение по его назначению.

2.1.2.В случае срочной необходимости и при отсутствии на щите управления начальника смены электростанции диспетчер энергосистемы имеет право отдать распоряжение о выполнении единичной операции на оборудовании (а также устройствах РЗА), находящемся в его оперативном управлении, непосредственно начальнику смены электроцеха или дежурному электромонтеру главного (центрального) щита управления (например, о дистанционном включении или отключении выключателя, о переключении в цепях релейной защиты и т.д.). Указанный оперативный персонал обязан выполнить распоряжение диспетчера, сообщить об этом диспетчеру, отдавшему распоряжение, и начальнику смены электростанции.

2.1.3.Содержание распоряжения о переключении и порядок его выполнения определяются отдающим его вышестоящим оперативно-диспетчерским персоналом (диспетчером) с учетом сложности задания, необходимой координации действий оперативного персонала и согласованности изменений в схемах электроустановок.

В распоряжении о переключениях должна быть указана цель переключений и последовательность выполнения операций в схеме электроустановки и цепях РЗА с необходимой степенью детализации, определяемой вышестоящим оперативно-диспетчерским персоналом.

При переключениях в цепях РЗА называются наименования присоединений, устройства релейной защиты (автоматики) и операции, которые следует выполнить.

2.1.4.Распоряжение о переключении должно быть ясным по содержанию, четким и по возможности кратким. Отдающий и принимающий распоряжение должны четко представлять последовательность выполнения намеченных операций и допустимость их выполнения по условиям безопасности, состоянию схемы, режиму работы оборудования и сети.

Оперативному персоналу запрещается выполнять непонятное для него распоряжение.

2.1.5.На электростанциях и подстанциях с постоянным дежурством оперативного персонала исполнителю переключений должно одновременно выдаваться не более одного задания на проведение оперативных переключений, содержащего операции одного целевого назначения.

2.1.6.Персоналу ОВБ, обслуживающему подстанции и распределительные сети, в целях экономии времени и рационального использования транспорта разрешается выдавать одновременно несколько заданий на переключения с указанием очередности их выполнения. Число заданий, выдаваемых одной бригаде, определяется отдающим распоряжение. Задания записываются в оперативный журнал ОВБ в том порядке, в котором должны выполняться, К выполнению каждого очередного задания персонал ОВБ приступает после сообщения диспетчеру о выполнении предыдущего задания и только после получения его разрешения на выполнение очередного задания.

При устранении повреждений в электросетях 10 кВ и ниже допускается выполнение очередных заданий без предварительного сообщения диспетчеру о выполнении предыдущих заданий.

2.1.7.Распоряжение вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала по вопросам, входящим в его компетенцию, обязательно к исполнению подчиненным ему оперативно-диспетчерским персоналом.

В случае, если распоряжение вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала представляется подчиненному оперативно-диспетчерскому персоналу ошибочным, он должен немедленно доложить об этом лицу, отдавшему распоряжение. При подтверждении распоряжения оперативно-диспетчерский персонал обязан выполнить его.

Распоряжения вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, содержащие нарушения требований ПТБ, а также распоряжения, которые могут привести к повреждению оборудования, потере питания СН электростанции, подстанции, выполнять запрещается. О своем отказе выполнить распоряжение оперативно-диспетчерский персонал обязан немедленно доложить вышестоящему оперативно-диспетчерскому персоналу, отдавшему распоряжение, и соответствующему административно-техническому руководителю, а также записать в оперативный журнал (с указанием причины отказа).

2.1.8.Переключения на электрооборудовании и в устройствах РЗА, находящихся в оперативном управлении вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, должны производиться по распоряжению, а находящихся в его ведении — с его разрешения.

2.1.9.Распоряжение диспетчера о переключении считается выполненным, если об этом будет сообщено диспетчеру лицом, получившим распоряжение.

2.1.10.Если оборудование находится в оперативном ведении вышестоящего оперативного персонала, то время получения разрешения на переключения и время сообщения об окончании переключений лицу, разрешившему их, должно быть записано в оперативный журнал или на пленку звукозаписи (при наличии звукозаписи переговоров) аналогично записям о переключениях, выполняемых по распоряжениям вышестоящего оперативного персонала, в оперативном управлении которого находится оборудование.

2.1.11.Вышестоящий оперативно-диспетчерский персонал, разрешение на переключения дает в общем виде (без перечисления отдельных операций) после проверки возможности их выполнения по схеме, режима работы оборудования и проведения необходимых режимных мероприятий.

2.2 Бланки переключений.

2.2.1.Сложные переключения, а также все переключения (кроме одиночных) на электроустановках, не оборудованных блокировочными устройствами или имеющих неисправные блокировочные устройства, должны выполняться по программам, бланкам переключений.

К сложным относятся переключения, требующие строгой последовательности операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями и устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики. Указанная в программах, бланках переключений последовательность операций должна обеспечивать безопасность оперативного и ремонтного персонала и предотвращать возникновение или развитие нарушения в работе электроустановки.

Наряду с обычными бланками переключений для повторяющихся сложных переключений должны разрабатываться и использоваться типовые программы и типовые бланки переключений.

Запрещается при производстве сложных переключений замена бланков или программ переключений какими-либо другими оперативными документами.

2.2.2.Для каждой электростанции, подстанции и электроустановки распределительных электросетей должны быть разработаны перечень видов переключений, выполняемых по обычным бланкам переключений, по типовым бланкам переключений и программам, а также перечень видов переключений, выполнение которых допускается без бланков переключений. В каждом перечне должно быть указано число лиц оперативного персонала, участвующих в тех или иных переключениях.

Перечнь сложных переключений, утверждаемые техническими руководителями соответствующих энергообъектов, должны храниться на центральных (главных) щитах управления электрических станций и подстанций.

Перечнь сложных переключений должны пересматриваться при изменении схемы, состава оборудования, устройств защиты и автоматики.

2.2.3.Обычный бланк переключений составляется оперативным или оперативно-ремонтным персоналом, который будет производить переключения, после записи распоряжения в оперативном журнале.

Допускается составление бланка переключений заблаговременно в течение смены указанным персоналом.

Для облегчения работы оперативного персонала, экономии времени и повышения безошибочности его действий, составление бланков переключений рекомендуется производить с помощью ЭВМ.

2.2.4.Типовые бланки переключений должны заранее разрабатываться персоналом энергопредприятий применительно к сложным переключениям в главной схеме электрических соединений электроустановки, в цепях собственных нужд, устройствах РЗА. При этом следует руководствоваться тем, что переключения, содержащие операции с аппаратурой вторичной коммутации в цепях противоаварийной системной автоматики, должны относиться к числу сложных.

Типовые бланки переключений должны подписываться на электростанциях — начальниками электрических цехов и их заместителями по РЗА; в предприятиях электрических сетей — начальником ОДС и начальником местных служб РЗА (МС РЗА). Эти лица несут ответственность за правильность составления типовых бланков переключений.

Типовые бланки переключений согласовываются с начальником ОДС, в оперативном управлении которой находится оборудование, и утверждаются главным инженером предприятия.

Типовые бланки переключений должны размножаться с помощью средств печати и выдаваться оперативному персоналу в нескольких экземплярах для однократного использования каждого из них.

2.2.5.Программы переключений (типовые программы) должны применяться оперативными руководителями при производстве переключений в электроустановках разных уровней управления и разных энергообъектов.

В программе переключений должны быть указаны:

-цель выполнения переключений;

-объект переключений;

-перечень мероприятий по подготовке к выполнению переключений;

-условия выполнения переключений;

-плановое время начала и окончания переключений, которое может уточняться в оперативном порядке;

-схема объекта переключений — в случае необходимости;

-порядок и последовательность выполнения операций с указанием положения коммутационных аппаратов, запорных и регулирующих органов и элементов защит и автоматики;

-оперативно-диспетчерский персонал, выполняющий переключения;

-персонал, привлеченный к участию в переключениях;

-оперативно-диспетчерский персонал, руководящий выполнением переключений;

-лица административно-технического персонала, ответственные за выполнение переключений на каждом энергообъекте, и лицо из числа административно-технического персонала, осуществляющее общее руководство проведением переключений, в случае переключений на двух энергообъектах и более;

-обязанности и ответственность лиц, указанных в программе;

-перечень мероприятий по обеспечению безопасности проведения работ;

-действия персонала при возникновении аварийного положения, угрожающего жизни людей и целостности оборудования.

Программа переключений утверждается техническим руководителем энергообъекта, а при переключениях на двух и более энергообъектах — техническими руководителями этих энергообъектов.

Степень детализации программ должна соответствовать уровню диспетчерского управления.

Лицам, непосредственно выполняющим переключения, разрешается применять программы переключений соответствующего диспетчера, дополненные бланками переключений.

Типовые программы и бланки переключений должны быть своевременно скорректированы при изменениях в главной схеме электрических соединений электроустановок, связанных с вводом нового оборудования, заменой или частичным демонтажем устаревшего оборудования, реконструкцией распределительных устройств, а также при включении новых устройств РЗА или изменениях в установленных.

2.2.6.В бланках переключений, которые являются оперативными документами, должны быть установлены порядок и последовательность операций при проведении переключений в схемах электрических соединений электроустановок и цепях РЗА.

Бланки переключений (типовые бланки) должен использовать оперативно-диспетчерский персонал, непосредственно выполняющий переключении.

В бланке переключений (обычном и типовом) должны быть записаны все операции с коммутационными аппаратами и цепями оперативного тока, операции с устройствами релейной защиты и автоматики (а также с цепями питания этих устройств), операции по включению и отключению заземляющих ножей, наложению и снятию переносных заземлений, операции по фазировке оборудования, осмотр опорно-стержневых изоляторов (наличие трещин и сколов) перед производством операций с разъединителями, операции с устройствами телемеханики и другие в определенной последовательности их выполнения.

В бланках переключений должны указываться наиболее важные проверочные действия персонала: проверка отсутствия напряжения перед наложением заземлений (включением заземляющих ножей) на токоведущие части; проверка на месте включенного положения шиносоединительного выключателя до начала выполнения операций по переводу присоединений с одной системы шин на другую; проверка на месте отключенного положения выключателя, если следующей является операция с разъединителями; проверка на месте или по устройствам сигнализации положения каждого коммутационного аппарата первичной цепи после выполнения операции этим аппаратом; проверка по окончании переключений соответствия переключающих устройств в цепях РЗА режимным картам.

Каждая операция (или действие), вносимая в бланк переключений, должна иметь порядковый номер.

Непосредственно перед выполнением переключений по обычному бланку переключений правильность записанных в нем операций должна проверяться по оперативной схеме, точно отражающей действительное положение коммутационных аппаратов электроустановки на момент проверки.

После проверки бланк переключений подписывается двумя лицами — выполняющим переключения и контролирующим их.

При выполнении переключений одним лицом из оперативного персонала лицом, контролирующим правильность составления бланка переключений, является оперативный руководитель, отдавший распоряжение о переключении, и в бланк вносится его фамилии.

На электростанциях при участии в переключениях начальника смены электрического цеха (в качестве контролирующего лица) и дежурного электромонтера (в качестве выполняющего операции) на бланке переключений должна быть сделана надпись «Переключения разрешаю» за подписью начальника смены электростанции.

2.2.7.При пользовании типовыми бланками переключений обязательно соблюдение следующих условий:

а) решение о применении типового бланка переключений при выполнении конкретных операций принимается лицом, выполняющим переключения, и контролирующим лицом;

б) на типовом бланке переключений должно быть указано, для каких присоединений, какого задания и при какой схеме электроустановки он может быть применен;

в) перед началом выполнения переключений типовой бланк переключений должен быть проверен по оперативной схеме электроустановки контролирующим лицом; о проверке типового бланка переключений и правильности изложенной в нем последовательности операций и проверочных действий в оперативном журнале после записи распоряжения диспетчера о переключении должна быть сделана запись: «Типовой бланк переключений №___ проверен, соответствует схемам, переключения в указанной в нем последовательности могут быть выполнены»; допускается данную запись делать в типовом бланке переключений за подписями лица, производящего операции, и лица, контролирующего данные переключения;

г) запрещается применять типовой бланк переключений в случае несоответствия схемы электроустановки или состояния устройств РЗА той схеме, для которой был составлен типовой бланк.

Запрещается оперативному персоналу вносить изменения и дополнения в типовой бланк переключений, если он соответствует схеме и заданию;

д) если в схеме первичных соединений или цепях релейной защиты и автоматики электроустановки произошли изменения, исключающие возможность выполнения операций по отдельным пунктам типового бланка переключений, или обнаружены ошибки в типовом бланке переключений, оперативный персонал электростанции, подстанции обязан сделать соответствующую запись в оперативном журнале и сообщить об этом лицам, подписавшим типовой бланк переключений, или лицам, заменяющим их по должности, а также оперативному руководителю; применение типового бланка переключений в этом случае запрещается; составляется обычный бланк переключений;

е) в том случае, когда при пользовании типовым бланком переключений на проведение очередной операции на данной электроустановке требуется получить распоряжение диспетчера (например, распоряжение на включение заземляющих ножей на отключаемую линию электропередачи), в типовом бланке переключений перед записью этой очередной операции должна быть сделана отметка «Выполняется по распоряжению диспетчера».

2.2.8.При сложных переключениях в электроустановках с применением обычных и типовых бланков переключений допускается привлекать к выполнению отдельных операций в схемах релейной защиты и автоматики лиц из числа работников местных служб релейной защиты и автоматики, закрепленных за этими устройствами. Привлеченный к переключениям работник службы РЗА должен проверить правильность и очередность операций, записанных в бланке переключений, подписать бланк переключений как участник переключений и выполнять очередные операции в цепях релейной защиты и автоматики по распоряжению лица, выполняющего переключения в схеме первичных соединений. При этом распоряжения и сообщения об их выполнении могут передаваться с помощью средств связи.

2.2.9.Бланки переключений (обычные и типовые) являются отчетными документами и должны находиться под строгим учетом. Эти бланки должны выдаваться оперативному персоналу, который обязан:

передавать по смене неиспользованные обычные и типовые бланки переключений с записью их номеров в оперативном или специальном журнале;

нумеровать бланки переключений по порядку их заполнения с указанием при сдаче смены номера последнего заполненного бланка переключений;

хранить использованные бланки переключений (в том числе и испорченные) по порядку их номеров.

Использованные бланки переключений должны храниться не менее 10 дн.

Правильность заполнения, применения и ведения отчетности по бланкам переключений должна периодически контролироваться руководством электроцеха на электростанциях, оперативно-диспетчерской службы в электрических сетях.

2.3 Общие положения о переключениях.

2.3.1.Все переключения на электростанциях и подстанциях должны выполняться в соответствии с **местными Инструкциями** по производству переключений, удовлетворяющими требованиям настоящей Инструкции и ПТБ.

2.3.2.Переключения в электроустановке разрешается выполнять оперативному персоналу, знающему ее схему, расположение оборудования и устройств РЗА, обученному правилам выполнения операций с коммутационными аппаратами и ясно представляющему последовательность переключений, прошедшему проверку знаний ПТЭ, ПТБ и производственных инструкций. Допуск к оперативной работе разрешается после дублирования на рабочем месте,

Запрещается выполнение переключений (даже отдельных операций) лицам, не имеющим на это права.

Список лиц, имеющих право производить переключения (с указанием, на каких электроустановках), а также список лиц административно-технического персонала, имеющих право контролировать выполнение переключений, утверждается главным инженером предприятия.

2.3.3.Дежурный обязан получать и оформлять распоряжение о переключении в следующем порядке:

а) получив распоряжение о переключении, записать его на «черновик», повторить по записи и получить подтверждение диспетчера о том, что распоряжение понято правильно;

б) записать задание в оперативный журнал;

в) проверить по оперативной схеме последовательность выполнения операций и при необходимости составить бланк переключений или подготовить к использованию типовой бланк переключений.

При наличии звукозаписи переговоров запись задания в оперативном журнале производится в общем виде без перечисления операций. Пленка со звукозаписью переговоров должна храниться в течение десяти суток со дня последней записи, если не поступит запрос на продление срока хранения.

Цель полученного распоряжения и последовательность предстоящих операций должна быть разъяснена второму лицу, если оно будет привлечено к участию в переключениях.

Последовательность выполнения операций не должна вызывать никаких сомнений у лиц, готовящихся к переключениям.

2.3.4.Переключения в электроустановках, за исключением сложных, могут проводиться единолично — при одном дежурном в смене или двумя лицами — при двух дежурных в смене или в составе ОВБ.

Сложные переключения должны выполнять два лица, из которых одно является контролирующим.

Все остальные переключения при наличии работоспособного блокировочного устройства могут быть выполнены единолично независимо от состава смены.

При выполнении переключений двумя лицами контролирующим, как правило, должен быть старший по должности, который кроме функций пооперационного контроля обязан осуществлять контроль за переключениями в целом.

В отдельных случаях непосредственное выполнение операций в соответствии с местной инструкцией может быть возложено и на старшего по должности.

При наличии в смене одного лица из числа оперативно-диспетчерского персонала контролирующим лицом может быть лицо из административно-технического персонала, допущенное к выполнению переключений распоряжением по энергообъекту.

Перед началом переключений он должен ознакомиться с оперативной схемой и сделать запись в оперативный журнал.

Ответственность за правильность переключений во всех случаях возлагается на оба лица, участвующих в переключениях.

При участии в переключениях более двух лиц, включая уполномоченное лицо из персонала службы РЗА, ответственность за правильность переключений возлагается на всех лиц, участвующих в переключениях.

Во время переключений персонал не имеет права изменять установленное местной инструкцией распределение обязанностей между участниками переключений.

Запрещается приступать к выполнению операций единолично, если в переключениях должны участвовать два человека.

2.3.5.Переключения по бланкам переключений должны выполняться в следующем порядке:

а)на месте переключений персонал обязан внимательно проверить по надписи наименование присоединения и название аппарата, на котором предстоит проведение операции, и соответствие их указанным в бланке переключений.

Запрещается переключение по памяти без прочтения надписи на аппарате;

б)убедившись в правильности выбранного присоединения и аппарата, контролирующее лицо зачитывает по бланку переключений содержание операции или проверочного действия, подлежащего выполнению;

в)лицо, выполняющее операцию, повторяет ее содержание и, получив разрешение контролирующего лица, выполняет операцию.

В случае чрезмерной плотности расположения аппаратов управления на пультах и панелях рекомендуется следующий порядок выполнения операции:

лицо, выполняющее операцию, берется за ключ управлении (накладку, испытательный блок и др.) и повторяет содержание данной операции;

контролирующее лицо убеждается в том, что ключ управления (накладка и др.) выбран правильно и понято содержание проводимой операции, дает разрешение на ее выполнение;

лицо, производящее переключение, выполняет операцию.

При выполнении переключений одним дежурным необходимо прочитать по бланку переключений содержание предстоящей операции и затем выполнить ее;

г)сразу после выполнения отдельных операций или проверочных действий в бланке переключений необходимо делать отметки об их выполнении, чтобы исключить возможность пропуска какой-либо операции;

д)перед началом и по окончании операций по переключениям в бланке переключений указать дату и время начала и окончания операций.

Использованный бланк перечеркивается и кладется в папку использованных бланков переключений.

Запрещается изменять установленную в бланке последовательность переключений.

При возникновении сомнений в правильности проводимых операций переключения должны быть прекращены, последовательность операций проверена по оперативной схеме и в случае необходимости — получено соответствующее разъяснение оперативного руководителя, отдавшего распоряжение о переключении.

2.3.6.Во время переключений запрещаются разговоры, не имеющие прямого отношения к исполняемому заданию; недопустимы и перерывы в переключениях, если нет необходимости. Запрещается во время переключений отвлекать оперативный персонал на другие вопросы или работы, не входящие в объем выполняемых операций. Если во время переключений произошел вынужденный перерыв (например, в связи с ликвидацией технологических нарушений), то к прерванным переключениям можно приступить лишь после проверки соответствия бланка переключений новому состоянию схемы. При этом проверяется выполнение последней отмеченной в бланке переключений выполненной

операции. При появлении несоответствия схемы должен быть составлен новый бланк переключений.

2.3.7. На электростанциях, как правило, лицом контролирующим переключения является начальник смены электроцеха, а лицом производящим операции - старший дежурный электромонтер.

Все переключения на оборудовании электростанций, находящемся в оперативном управлении и ведении ст.диспетчера ОДС, выполняются этими двумя лицами. В течении всего времени производства переключений, начальник смены станции должен находиться на главном щите управления электростанции.

2.3.8.Переключения на подстанциях "Приемная", "Районная", "Надежда" управления "Высоковольтные сети" выполняются следующим образом:

2.3.8.1.переключения, перечисленные в данном пункте производятся двумя лицами:

- производящий операции - дежурный электромонтер данной подстанции;
- контролирующий - лицо администротивно-технического персонала района "Системный", имеющее право контролировать выполнение переключений по данной электроустановке.

1. Перевод присоединений 35, 110 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2 с одной системы шин на другую.

2. Вывод в ремонт и ввод в работу после ремонта:

- сборных шин 10, 35, 110 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2;
- автотрансформаторных групп АТ-12, АТ-34 РПП-220;
- автотрансформаторов АТ-1, АТ-2, АТ-3, АТ-4 РПП-220;
- силовых трансформаторов 3Т, 4Т, 5Т, 6Т РП-2;
- ВЛ-220 кВ РПП-220 ЛЭП-201, ЛЭП-202 с выключателями и линейным мостом;
- выключателей 220 кВ ЛЭП- 201, ЛЭП-202 РПП-220;
- выключателей линий связи 110 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2 с заменой на ОВ-110 кВ;
- выключателей линий связи 110 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2 с выводом линии;
- выключателей 110 кВ автотрансформаторных групп АТ-12, АТ-34 РПП-220 с заменой на ОВ-110 кВ;
- выключателей 110, 35 кВ автотрансформаторных групп РПП-220;
- выключателей 110 кВ силовых трансформаторов 3Т, 4Т, 5Т, 6Т РП-2 с заменой на ОВ-110 кВ;
- шиносоединительных, секционных выключателей 10, 35, 110 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2;
- обходных систем шин и обходных выключателей 35, 110 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2;
- выключателей отходящих линий 110 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2 с заменой на ОВ-110 кВ;
- выключателей отходящих линий 110, 35 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2 с выводом линии;
- выключателей 35 кВ РПП-220 с заменой на ОВ-35 кВ;
- трансформаторов напряжения 35, 110, 220 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2;
- устоновки плавки гололеда.

2.3.8.2.Переключения, перечисленные в данном пункте производятся одним лицом (контролирующее лицо – диспетчер).

1. Вывод в ремонт и ввод в работу:

-линий 35, 110, 220 кВ РПП-220, РРП-110, РП-2 (без вывода в ремонт выключателей);
- шинопроводов 10, 35 кВ РП-2;
- подсекций, реакторов ЗРУ-10 кВ РП-2;
-трансформаторов напряжения 10 кВ РП-2;
- трансформаторов собственных нужд РПП-220, РРП-110, РП;
-отходящих ячеек ЗРУ-10 кВ РП-2;
- ЗРОМов РП-2;

- сборных шин, вводных, секционных автоматов 0.4 кВ щита собственных нужд РПП-220, РРП-110, РП-2.

2.3.8.3.Переключения, перечисленные в данном пункте допускается производить единолично дежурному электромонтеру данной подстанции:

- отключение и включение выключателей, разъединителей, заземляющих ножей;
- перемещение тележки КРУ (разборка схемы КРУ);
- переключения на щитах и сборках 0.4 кВ;

2.3.9.Контроль за правильностью составления обычного бланка переключений со стороны оперативного руководителя, отдавшего распоряжение о производстве переключений, не требуется при выполнении переключений двумя лицами с контролирующим лицом из числа административно-технического персонала района "Системный".

2.3.10.Если операции выполняются по типовому бланку переключений, то контроль со стороны оперативного руководителя, отдавшего распоряжение о переключениях, за правильностью его составления не требуется.

2.3.11.По окончании переключений в оперативном журнале должна быть сделана запись о всех операциях с коммутационными аппаратами, изменениях в цепях РЗА, о включении (отключении) заземляющих ножей, наложении (снятии) переносных заземлений с указанием их номеров и мест нахождения. Порядок учета, наложения и снятия заземлений указан в приложении 1.

При проведении операций по бланку переключений в оперативном журнале указывается номер бланка переключений, по которому проводились операции, с указанием установленных (снятых) заземлений и делается запись об изменении первичной схемы электроустановки.

В бланках переключений и записях в оперативном журнале допускается употребление сокращенных наименований оборудования в соответствии с местной инструкцией.

Все изменения в схемах электрических соединений электроустановок и в цепях устройств РЗА, выполненные при производстве переключений, а также места установки заземлений должны быть отражены на оперативной схеме или мнемосхеме по окончании переключений. Порядок ведения оперативной схемы электрических соединений электростанций и подстанций указан в приложении 2.

Об окончании переключений необходимо сообщить диспетчеру, отдавшему распоряжение о переключении.

2.3.12.Плановые переключения рекомендуется производить в часы наименьших нагрузок.

Время начала плановых переключений в каждом конкретном случае определяется диспетчером, в оперативном управлении и оперативном ведении которого находится данное оборудование.

Запрещается производство плановых переключений в часы максимума нагрузок и во время грозы или урагана, а также начинать переключения за полчаса до окончания смены оперативно-диспетчерского персонала.

Рекомендуется производить осмотр оборудования закрытых распределительных устройств в дневное время перед сложными переключениями в ночное время (с записью в оперативном журнале).

Переключения могут производиться при освещенности на рабочих местах, достаточной для четкого определения положения коммутационных аппаратов и прочтения надписей на оборудовании и переключающих устройствах.

2.4 Переключения в схемах релейной защиты и автоматики.

2.4.1 Оперативный персонал должен знать принципы работы устройств РЗА, АСУ, ПА, АСДУ, применяемых на данной электроустановке, а также назначение и расположение на панелях предохранителей и автоматических выключателей, испытательных блоков и

рубильников, переключающих и отключающих устройств, с помощью которых выполняются переключения в схемах РЗА.

При переключениях в электроустановках оперативный персонал обязан своевременно выполнять все необходимые операции с устройствами РЗА в соответствии с требованиями **местных инструкций**.

2.4.2 Силовое электрооборудование и линии электропередачи могут находиться под напряжением или в автоматическом резерве только с включенной релейной защитой от всех видов повреждений. **Перечень** нормально отключенных устройств РЗА, утвержденный главным инженером предприятия, должен находиться на главном щите электростанции (подстанции).

При выводе из работы или неисправности отдельных видов защит оставшиеся в работе устройства релейной защиты должны обеспечить полноценную защиту электрооборудования, систем шин и линий электропередачи от всех видов повреждений. Если это условие не выполняется, то должна быть осуществлена временная быстродействующая защита или введено ускорение резервной защиты, в противном случае присоединение должно быть отключено.

2.4.3. При наличии быстродействующих релейных защит и УРОВ все операции по включению линий, сборных шин и оборудования после ремонта или нахождения без напряжения, а также по переключению разъединителями и воздушными выключателями должны выполняться при введенных в работу этих защитах.

Не разрешается отключать дифференциальную защиту шин при выполнении операций с шинными разъединителями и воздушными выключателями, находящимися под напряжением.

При отключенной дифференциальной защите шин операции с шинными разъединителями и воздушными выключателями 110 кВ и выше (находящимися под напряжением) должны выполняться при введенных ускорениях на соответствующих резервных защитах или при включенных временных защитах.

Если для работ в цепях дифференциальной зашиты шин узловых подстанций напряжением 110 кВ и выше требуется кратковременное (до 30 мин) выведение этой защиты из действия, допускается на период до обратного ее ввода в работу не включать ускорения резервных защит, но при этом, как правило, не следует выполнять в зоне действия этой защиты никаких операций по включению и отключению шинных разъединителей и воздушных выключателей под напряжением.

На время проведения операций с шинными разъединителями и воздушными выключателями, выкатными тележками КРУ устройства АПВ шин, АВР секционных и шиносоединительных выключателей должны быть отключены.

2.4.4.При изменении фиксации присоединений по системам шин, не имеющих цепей перефиксации в ДЗШ и УРОВ, операции в токовых цепях дифференциальной защиты шин и УРОВ должны выполняться персоналом местной службы РЗА. Допускается проведение этих операций оперативным персоналом при условии, что все переключения производятся с помощью испытательных блоков и по типовым бланкам переключений. Порядок проведения операций в цепях ДЗШ и УРОВ при изменении фиксации присоединений должен быть указан в **местных инструкциях.**

Операции во вторичных цепях трансформаторов тока и напряжения, в том числе испытательными блоками, должны производиться с выводом из действия соответствующих устройств РЗА (или отдельных их ступеней), которые по принципу действия и параметрам настройки (уставкам) могут срабатывать ложно в процессе выполнения указанных операций. **Перечень** таких устройств, утвержденный главным инженером предприятия, должен находиться на главном щите электростанции (подстанции).

2.4.5.Перед отключением устройства релейной защиты, действующей на пуск УРОВ, необходимо предварительно отключить пуск УРОВ этой защитой.

Накладка пуска УРОВ переводится в положение «Введено» после включения в работу защиты, пускающей УРОВ.

2.4.6.При выводе в ремонт силовых трансформаторов персонал обязан следить за сохранением “режима” заземления нейтралей данной электроустановки или участка сетей. Перед отключением трансформатора с включенным рабочим заземлением нейтрали необходимо предварительно заземлить нейтраль трансформатора резервного заземления.

При выводе в ремонт автотрансформатора, работающего в группе с другим, с последующим включением её выключателей, должны быть приняты меры по предотвращению их отключения после отключения системы охлаждения выведенного в ремонт автотрансформатора.

2.4.7.При производстве операций с линейными разъединителями воздушных линий электропередачи 110 кВ и выше или при переводе их через обходной выключатель необходимо на время операций с линейными разъединителями, как правило, выводить из работы устройство АПВ линии с противоположной стороны.

2.4.8.Для сложных переключений в устройствах РЗА привлекаются уполномоченные лица из релейного персонала предприятия.

2.5.Переключения при ликвидации технологических нарушений.

2.5.1.Ликвидация технологических нарушений в электроустановках производится в соответствии с **местными инструкциями**, составленными на основе настоящей Инструкции.

При пожаре оперативно-диспетчерский персонал должен действовать в соответствии с **местными инструкциями** и **оперативным планом пожаротушения**.

2.5.2.Переключения при ликвидации аварий и технологических нарушений (инцидентов) должны выполняться в том же порядке и последовательности, которые изложены в настоящей и **местных инструкциях**. При этом не должны допускаться отступления от требований ПТБ.

2.5.3. При осмотре панелей РЗА и сигнализации необходимо отметить все сработавшие указательные реле (мелом или другим способом) и прошедшие сигналы о срабатывании устройств, записать, какие устройства РЗА сработали. Перед повторным включением оборудования сигналы должны быть сквитированы, флажки указательных реле подняты. Запрещается повторное включение отключившегося оборудования без квитирования указательных реле.

Оперативному персоналу необходимо снять показания приборов ОМП, самопишущих приборов, произвести первичную оценку правильности действий устройств РЗА.

2.5.4.При ликвидации технологических нарушений или для их предотвращения разрешается производить переключения без применения бланков переключений с последующей записью в оперативном журнале после ликвидации технологического нарушения.

2.5.5.При ликвидации технологических нарушений в случае неисправности устройств блокировки, отказе выключателей или других коммутационных аппаратов в отключении (включении), оперативному персоналу разрешается самостоятельно деблокировать устройства блокировки после проверки схемы и правильности выполнения предыдущих операций. Разрешение на деблокирование в этих случаях дает оперативный руководитель в смене (электростанции, электрической сети).

2.5.6.При ликвидации технологических нарушений в условиях отсутствия связи с диспетчером, оперативный персонал имеет право выполнять самостоятельно операции с коммутационными аппаратами и устройствами РЗА в случаях, предусмотренных местной инструкцией по ликвидации технологических нарушений. О выполненных операциях он обязан сообщить диспетчеру, в оперативном управлении или оперативном ведении которого находятся эти аппараты и устройства, как только восстановится связь.

2.6 Переключения при вводе в работу нового оборудования и проведении испытаний.

2.6.1.Включение под напряжение и в работу вновь вводимых электроустановок и оборудования, а также специальные испытания оборудования должны проводиться по программам, согласованным с соответствующими службами энергосистемы и утвержденным главным инженером «Норильскэнерго» или предприятия в зависимости от принадлежности оборудования в системе диспетчерского управления.

2.6.2.Переключения в электроустановках, связанные с включением вновь вводимого оборудования или специальными испытаниями, должны производиться по бланкам переключений, составленным в соответствии с утвержденными программами, под руководством оперативного руководителя предприятия или энергосистемы — в зависимости от характера испытаний.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ.

3.1.Проведение операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки.

3.1.1.Отключение и включение под напряжение и в работу присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, должно производиться выключателем и, как правило, дистанционно. При этом ключ управления (кнопку) выключателя необходимо держать в положении «Отключить» или «Включить» до момента срабатывания сигнализации, указывающей на окончание операции (загорание соответствующей сигнальной лампы, окончание мигания сигнальной лампы в ключе управления и пр.).

В случае отказа выключателя в отключении при дистанционном управлении запрещается его отключение воздействием на кнопку местного управления, защелку привода или сердечник отключающего электромагнита (во избежание несчастного случая). Для вывода выключателя в ремонт в этом случае должна быть обесточена соответствующая секция или участок электроустановки.

Включение масляных выключателей 6 — 10 кВ в распределительных устройствах, не имеющих сплошной защитной стенки, следует производить дистанционно или с помощью выносных пультов.

Ручное отключение масляного выключателя, имеющего дистанционный привод, выполняется воздействием на защелку привода или сердечник отключающего электромагнита.

Включение масляного выключателя ручным приводом следует производить быстро, поворачивая рычаг управления (штурвал) до упора, но без значительных усилий в конце хода рычага управления.

На выключателях с грузовыми и пружинными приводами следует принимать меры, предотвращающие ошибочное или самопроизвольное включение выключателя (снять оперативный ток с привода, выключателя; накладку заводки привода и накладку АПВ переключить в нейтральное положение; привести в нерабочее положение включающие пружины путем операций «отключить — включить — отключить»).

3.1.2.Включение и отключение воздушных выключателей всех типов и классов напряжения должно выполняться дистанционно со щита управления.

Отключение и включение воздушных выключателей в процессе ремонтных работ следует выполнять дистанционно со щита управления.

3.1.3.В момент включения выключателя необходимо следить за показаниями амперметров и ваттметров включаемого присоединения. При броске тока или мощности, указывающих на наличие короткого замыкания или несинхронное включение, в результате которого появился асинхронный режим, необходимо немедленно отключить выключатель, не дожидаясь отключения его действием релейной защиты.

3.1.4.Для включения или отключения выключателя с помощью устройства телемеханики ключ-символ выключателя ставится в положение «Несоответствие», при этом загорается лампа грифа ключа и горит мигающим светом. Поворотом общего ключа выбора

операции подается команда на ТУ. Операция ТУ продолжается 5 — 7 с после посылки исполнительного импульса. Операцию переключения выключателя следует считать выполненной после поступления известительной информации, передаваемой в обратном направлении устройством ТС, при этом сигнальная лампа грифа ключа гаснет.

Если операция ТУ окажется неуспешной (сигнал о переключении выключателя не поступил, а устройство ТУ пришло в состояние готовности), необходимо сделать запрос, после чего повторить операцию ТУ.

Одновременно разрешается выполнять операцию ТУ только одного выключателя. Каждая последующая операция должна выполняться после окончания предыдущей. Перед выполнением операции ТУ должны быть сквитированы все сигналы положения выключателей и аварийные сигналы, если они поступили в результате технологического нарушения на электроустановке. При наличии несквитированных сигналов положения выключателей команда ТУ не будет успешной.

3.1.5.При выполнении операций с разъединителями на присоединении, отключенном выключателем, с привода этого выключателя должен быть снят оперативный ток, а на ключ управления отключенного выключателя должен быть вывешен плакат «Не включать — работают люди».

Операции с разъединителями разрешается производить при отсутствии у них дефектов и повреждений.

Перед проведением операций с разъединителями 110-220 кВ необходимо произвести их тщательный осмотр, в том числе с применением бинокля.

Запрещается производство операций разъединителями, изоляторы которых имеют дефекты в виде трещин или царапин на фарфоре глубиной более 0,5 мм, также сколы глубиной более 1 мм.

Запрещается производство переключений разъединителями 110-220 кВ с применением неинвентарных (удлиненных) ручных приводов.

Все операции с разъединителями следует проводить при введенных в работу быстродействующих релейных защитах и УРОВ.

Не рекомендуется выполнять операции с шинными разъединителями присоединений под напряжением, если в процессе переключений по бланку или программе переключений эти операции могут быть выполнены, когда напряжение с шинных разъединителей будет снято отключением соответствующего выключателя.

Запрещается пребывание посторонних лиц (в том числе лиц ремонтного персонала) в опасной зоне в момент переключений.

3.1.6.Включение разъединителей следует выполнять быстро и решительно, но без удара в конце хода. Начатая операция включения должна быть продолжена до конца в любом случае, даже при появлении дуги между контактами.

Отключение разъединителей следует выполнять медленно и осторожно. Вначале необходимо сделать небольшое движение рычагом привода, чтобы убедиться в отсутствии качаний и поломок изоляторов. Если при расхождении контактов между ними возникнет дуга, разъединитель следует включить и до выяснения причины возникновения дуги операции с ним не выполнять. Смотреть на электрическую дугу не рекомендуется.

Исключение составляют операции по отключению разъединителями (отделителями) намагничивающего тока силовых трансформаторов, зарядного тока воздушных и кабельных линий. Отключение разъединителей в этих случаях следует выполнять быстро, чтобы обеспечить гашение дуги. При этом дежурный, выполняющий операцию, обязан находиться под защитным козырьком для ограждения от воздействия электрической дуги.

Оперативный персонал должен до и после проведения операции с разъединителями убедиться в том, что произошла фиксация стержней блок - замков электромагнитной блокировки разъединителей в отверстии кала привода.

3.1.7.Операции отключения однополюсных разъединителей с помощью оперативных штанг следует выполнять в той очередности, которая обеспечивает наибольшую безопасность для персонала.

При любом расположении разъединителей первым всегда следует отключать разъединитель средней фазы. У разъединителей горизонтально-поворотного типа вторым должен отключаться разъединитель, ножи которого расходятся в наружную сторону. Последним отключается разъединитель, ножи которого расходятся во внутрь разъединителя. При вертикальном расположении разъединителей (один над другим) вторым отключают верхний разъединитель, третьим — нижний.

Операции включения однополюсных разъединителей выполняют в обратном порядке.

3.1.8.Разрешается отключение и включение отделителями, разъединителями, разъемными контактами КРУ или КРУН (с соблюдением требований нормативных документов):

-нейтралей силовых трансформаторов 110-220 кВ;

-заземляющих дугогасящих реакторов 6-35 кВ при отсутствии в сети замыкания на землю;

-намагничивающего тока силовых трансформаторов 6-220 кВ;

-зарядного тока и тока замыкания на землю воздушных и кабельных линий электропередачи;

-зарядного тока систем сборных шин, а также зарядного тока присоединений.

3.1.9.В кольцевых сетях 6-10 кВ разрешается отключение разъединителями уравнительных токов до 70 А и замыкание сети в кольцо при разности напряжений на разомкнутых контактах разъединителей не более 5%.

Допускается отключение и включение трехполюсными разъединителями наружной установки при напряжении 10 кВ и ниже тока нагрузки до 15 А.

Допускается дистанционное отключение разъединителями неисправного выключателя 220 кВ, зашунтированного одним выключателем или цепочкой из нескольких выключателей других присоединений системы шин (схема четырехугольника), если отключение выключателя может привести к его разрушению или обесточению подстанции.

3.1.10.Допустимые значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть определены на основе нормативных документов.

Порядок и условия выполнения операций разъединителями для конкретных электроустановок и видов электрооборудования должны быть указаны в **местных инструкциях.**

Применение разъединителей и отделителей наружной и внутренней установок для отключения и включения зарядных токов воздушных и кабельных линий, а также токов замыкания на землю в распределительных электросетях напряжением 6-35 кВ в зависимости от напряжения, способа установки и расстояний между осями полюсов регламентируется разделом 9.2. Сборника распорядительных материалов «Электротехническая часть».

3.1.11.Операции с разъединителями в цепях, содержащих выключатели с пружинными и грузовыми приводами, следует выполнять после принятия мер, предотвращающих их ошибочное включение.

3.1.12.Оперативный персонал при выполнении операций с разъединителями и отделителями не нагруженных трансформаторов (автотрансформаторов), линий электропередачи, сборных шин и присоединений обязан:

а) на присоединениях 35-220 кВ, имеющих в одной цепи отделители и разъединители, отключение намагничивающих токов трансформаторов и зарядных токов линий выполнять дистанционно отделителями, а включение — разъединителями при предварительно включенных отделителях.

Перед отключением намагничивающего тока трансформатора его РПН рекомендуется устанавливать в положение, соответствующее номинальному напряжению.

б) отключение и включение намагничивающих токов силовых трансформаторов 110-220 кВ, имеющих неполную изоляцию нейтрали и работающих с разземленной нейтралью, независимо от наличия защиты разрядником выполнять после предварительного заземления их нейтрали разъединителем нейтрали или через токоограничивающий реактор (или резистор);

в) отключение и включение ненагруженных трансформаторов, к нейтрали которых подключен дугогасящий реактор, во избежание появления перенапряжений выполнять после отключения дугогасящего реактора;

г) пофазное отключение ненагруженного трансформатора производить в порядке, изложенном в п. 3,1.7 настоящей Инструкции;

д) перед включением разъединителя нейтрали 110 кВ и выше проверить отсутствие напряжения на выводе нейтрали трансформатора (указателем напряжения соответствующего класса). При неполнофазном режиме (обрыв фазы) заземляющий нож трансформатора включать запрещается.

3.1.13.Для исключения отказов в работе оборудования (повреждений фарфоровой изоляции разъединителей, отделителей, воздушных выключателей и пр.) не рекомендуется производить плановые переключения в электроустановках при низких температурах окружающего воздуха (-35° С и ниже).

Разрешается производство таких операций только в случаях необходимости их выполнения для предотвращения аварии или ее ликвидации.

Решение о проведении операции в этих случаях принимается самостоятельно оперативным руководителем, в чьем оперативном управлении и оперативном ведении находится данное оборудование.

3.1.14.Выключателями нагрузки обычной конструкции серий ВН и ВНП разрешается выполнять операции включения и отключения токов нагрузки и уравнительных токов, значение которых не должно превышать номинальный ток аппарата.

3.1.15.Включение выключателя нагрузки ручным приводом производится быстрым перемещением рукоятки привода снизу вверх до упора. При этом рабочие ножи выключателя нагрузки должны войти в неподвижные контакты.

3.1.16.Для отключения выключателя нагрузки ручным приводом необходимо нажать на защелку рукоятки привода и отвести рукоятку вниз до упора. При этом скорость перемещения рабочих ножей должна быть не менее 3-4 м/с. Движение рабочих ножей в конце хода должно быть плавным, без жестких ударов.

Перед отключением выключателя нагрузки необходимо проверить значение тока в отключаемой цепи, которое не должно превышать номинальный ток аппарата.

При отсутствии в электрической цепи измерительного прибора максимально возможное значение тока в цепи должно быть заранее измерено и в местной инструкции указано, что это значение тока не может превысить номинальный ток аппарата.

3.1.17.Запрещается с помощью выключателя нагрузки серии ВН подавать напряжение на линии, трансформаторы и шины, отключившиеся действием устройств релейной защиты, без осмотра оборудования и устранения повреждения.

3.1.18.При операциях с коммутационными аппаратами оперативный персонал должен находиться в безопасной зоне, определяемой с учетом местных условий, конструктивных особенностей оборудования или по указанию лица, контролирующего переключения.

3.2. Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов.

3.2.1.Операции с коммутационными аппаратами, имеющими дистанционное управление, разрешаются при отсутствии замыкания на землю в цепях оперативного тока.

При наличии замыкания на землю в цепях оперативного тока, плановые операции с выключателями не разрешаются на время поиска и устранения замыкания на землю.

Операции с выключателями присоединений при наличии замыкания на землю в цепях оперативного тока разрешается только в аварийных ситуациях.

Если в аварийной ситуации возникнет необходимость выполнения операций с разъединителями, с приводов отключенных выключателей соответствующих присоединений следует снять оперативный ток отключением автоматических выключателей (или предохранителей) на обоих полюсах цепей управления.

3.2.2.Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов (разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки) должно производиться в случаях, предусмотренных ПТБ.

3.2.3.Для перевода присоединений с одной системы шин на другую с помощью шиносоединительного выключателя перед проведением операций с шинными разъединителями необходимо снять оперативный ток с привода и защит включенного шиносоединительного выключателя.

Оперативный ток снимается автоматическими выключателями (или предохранителями) на обоих полюсах цепей управления и защит (при наличии отдельных автоматических выключателей или предохранителей для питания оперативных цепей защит шиносоединительного выключателя отключаются также эти автоматические выключатели или снимаются предохранители) до проверки положения шиносоединительного выключателя на месте его установки.

3.2.4.Перед подачей напряжения на линию включением разъединителей (отделителей) со стороны подстанции, выполненной по упрощенной схеме, необходимо с другого конца этой линии (где имеется выключатель) снять на это время с привода отключенного выключателя оперативный ток.

3.2.5.Перед выполнением операций с разъединителями на присоединении, отключенном выключателем, необходимо сиять оперативный ток с привода этого выключателя и принять меры, исключающие возможность произвольного включения выключателя.

3.2.6.Необходимость снятия оперативного тока с привода включенного выключателя перед выполнением операции шунтирования или расшунтированяя разъединителями данного выключателя определяется указаниями местной инструкции.

3.2.7.На время проведения фазировки присоединения косвенным методом (на зажимах вторичных обмоток трансформаторов напряжения) необходимо до подачи напряжения по фазируемой цепи снять оперативный ток с привода отключенного выключателя, разделяющего источники напряжения.

3.3.Проверка положений коммутационных аппаратов.

3.3.1.Отключение и включение разъединителей присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, следует выполнять после проверки отключенного положения выключателя на месте его установки.

3.3.2.На подстанциях с упрощенными схемами перед выполнением операций с разъединителями или отделителями на стороне высшего напряжения трансформатора следует проверять отключенное положение выключателей трансформатора со стороны среднего и низшего напряжений на месте установки выключателей.

3.3.3.В КРУ выкатного исполнения перемещение тележки выключателя из рабочего в контрольное положение и наоборот следует выполнять после проверки отключенного положения выключателя.

3.3.4.Проверка положения выключателя на месте установки должна осуществляться пофазно по:

механическому указателю, имеющемуся на выключателе;

положению рабочих контактов у выключателей с видимым разрывом цепи тока;

показаниям манометров у воздушных выключателей.

3.3.5.Проверка положений выключателей по сигнальным лампам ключей управления и показаниям измерительных приборов (амперметров, вольтметров) допускается при:

отключении присоединения только выключателем (без последующего проведения операций с разъединителями);

включении присоединения под нагрузку;

подаче и снятии напряжения с шин.

3.3.6.После каждой проведенной операции включения или отключения разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки, а также стационарных заземляющих ножей их действительное положение следует проверять визуально. При этом каждая фаза коммутационного аппарата и заземляющие ножи должны проверяться отдельно независимо от фактического положения аппаратов других фаз (положения других заземляющих ножей) и наличия механических связей между ними.

3.4.Действия с оперативной блокировкой.

3.4.1.Оперативная блокировка должна рассматриваться как дополнительное средство, предотвращающее выполнение ошибочных операций с коммутационными аппаратами и заземляющими ножами в процессе всех переключений в электроустановках.

Блокировка разъединителей с выключателем должна предотвращать ошибочные операции включения и отключения разъединителей под нагрузкой при включенном положении выключателя.

Блокировка заземляющих ножей должна предотвращать ошибочные операции:

включения заземляющих ножей на шипы и участки присоединений, находящиеся под напряжением;

включения разъединителей на секции, системы сборных шин, участки присоединений, заземленные с помощью заземляющих ножей;

подачи напряжения выключателем на заземленные с помощью заземляющих ножей участки шин;

возбуждения генератора при включенных заземляющих ножах.

3.4.2.Для шинных разъединителей и заземляющих ножей сборных шин должна выполняться полная оперативная блокировка, предотвращающая включение заземляющих ножей на сборные шины при включенных шинных разъединителях (хотя бы одном шинном разъединителе) и включение любого из шинных разъединителей при включенных заземляющих ножах сборных шин.

В электроустановках, где блокировка выполнена не в полном объеме (заземляющие ножи сборных шин имеют блокировку только с разъединителями трансформатора напряжения и не имеют блокировочных устройств с шинными разъединителями всех присоединений данной системы шин), приводы заземляющих ножей сборных шин должны запираться висячими замками, ключи от которых должны находиться у оперативного персонала, обслуживающего электроустановку. В этом случае при выводе системы шин в ремонт включение заземляющих ножей на шины, а такие операции с шинными разъединителями выведенных в ремонт присоединений должны выполняться только после тщательной проверки схемы электрических соединений в натуре.

3.4.3.У линейных разъединителей приводы заземляющих ножей в сторону линии имеют только механическую блокировку с приводом главных ножей, что не исключает возможности подачи на включенные заземляющие ножи напряжения с противоположной стороны линии. Для предотвращения ошибочных действий местного персонала диспетчер, координирующий выполнение операций с обеих сторон линии, обязан сообщать местному оперативному персоналу о положении главных и заземляющих ножей линейных разъединителей на противоположной стороне линии каждый раз перед подачей напряжения на линию и заземлении ее при выводе в ремонт.

3.4.4.Во время переключений в электроустановках все устройства оперативной блокировки должны находиться в работе.

Блокировочные замки, находящиеся в эксплуатации, должны быть опломбированы.

3.4.5.В том случае, когда блокировка не разрешает выполнение какой-либо операции, переключения следует прекратить и проверить:

правильно ли выбрано присоединение и коммутационный аппарат;

положение других коммутационных аппаратов, операции с которыми должны были предшествовать выполняемой операции;

наличие напряжения в цепях блокировки и исправность электромагнитного ключа;

исправность (проверяется визуально) механической части привода коммутационного аппарата.

Если такой проверкой не будет установлена причина, в результате которой блокировка запрещает выполнение операции, об этом необходимо сообщить оперативному руководителю, отдавшему распоряжение о переключении.

3.4.6.Оперативно-диспетчерскому персоналу, непосредственно выполняющему переключения, самовольно выводить из работы блокировки безопасности запрещается.

Деблокирование разрешается только после проверки па месте отключенного положения выключателя и выяснения причины отказа блокировки по разрешению и под руководством лиц, уполномоченных на это письменным указанием но энергообъекту. В этом случае в бланк переключений следует внести операцию по деблокированию. Если возникает необходимость деблокирования, а операции выполнялись без бланка переключений, необходимо составить бланк переключений с внесением в него операций по деблокированию.

В аварийных ситуациях разрешение на деблокирование может дать оперативный руководитель в смене предприятия (электростанции, электрической сети).

3.4.7.О всех случаях деблокирования блокировочных устройств должна производиться запись в оперативном журнале.

3.5.Последовательность операций с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов и генераторов.

3.5.1.Операции с коммутационными аппаратами должны выполняться в последовательности, определяемой назначением этих аппаратов и безопасностью для лиц, выполняющих переключения.

В **местных инструкциях** должны быть указаны и проверочные действия, которые необходимо выполнять персоналу в процессе переключений.

Ниже приводится последовательность операций с коммутационными аппаратами при переключениях в схемах электроустановок, выполненных в основном по типовым проектным решениям. Во всех других случаях последовательность операций должна определяться **местными инструкциями**.

3.5.2.Последовательность типовых операций с коммутационными аппаратами при включении и отключении присоединений воздушных и кабельных линий, шинопроводов:

Включение:

- снять АПВ шин;
- проверить отключенное положение выключателя;
- включить шинный разъединитель;
- включить линейный разъединитель;
- включить выключатель.

Отключение:

- снять АПВ шин;
- отключить выключатель;
- отключить линейный разъединитель;
- отключить шинный разъединитель.

3.5.3.Последовательность типовых операций в КРУ с выкатными элементами при включении присоединений воздушных и кабельных линий:

Включение:

а) проверить, отключен ли выключатель;

б) переместить тележку выключателя из контрольного в рабочее положение;

в) включить выключатель.

Отключение:

а) отключить выключатель;

б) проверить, отключен ли выключатель;

в) переместить тележку с выключателем в контрольное или ремонтное положение.

Примечание — При отключении линий для производства работ вне КРУ (на линии) тележка с выключателем должна, как правило, выкатываться из шкафа (ремонтное положение). При наличии блокировки между заземляющими ножами и тележкой с выключателем допускается устанавливать тележку в контрольное положение после включения заземляющих ножей на линии. При отсутствии блокировки, а также если шкафы КРУ не оснащены стационарными заземляющими ножами, допускается устанавливать тележку в промежуточное между контрольным и ремонтным положение и запирать ее на замок в этом положении.

3.5.4.Последовательность типовых операций при включении и отключении трехобмоточного трансформатора (автотрансформатора):

Включение:

- убедиться в отключенном положении выключателей высшего, среднего и низшего напряжений трансформатора (автотрансформатора);
- включить шинные и трансформаторные разъединители высшего напряжения;
- включить шинные и трансформаторные разъединители среднего напряжения;
- включить шинные и трансформаторные разъединители низшего напряжения;
- включить выключатели со стороны высшего, среднего и низшего напряжений трансформатора.

Отключение:

- отключить выключатели со стороны низшего, среднего и высшею напряжений трансформатора;
- отключить трансформаторные и шинные разъединители низшего напряжения;
- отключить трансформаторные и шинные разъединители среднего напряжения;
- отключить трансформаторные и шинные разъединители высшего напряжения.

3.5.5.При включении или отключении воздушным выключателем ненагруженного трансформатора с неполной изоляцией нейтрали обмотки 110 кВ необходимо предварительно заземлить нейтраль, если она была разземлена, независимо от наличия защиты ее разрядником или ограничителем перенапряжений.

3.5.6.На электростанциях последовательность включения и отключения трансформаторов связи с энергосистемой зависит от местных условий и должна выполняться в соответствии с **местными инструкциями**.

3.5.7.При включении генератора в сеть способом точной синхронизации при достижении частоты вращения генератора, близкой к номинальной, должна соблюдаться такая последовательность операций и действий персонала:

-проверить отключенное положение выключателя генератора и включить его шинные разъединители на ту систему шин, на которую он должен работать;

-включить разъединители и автоматические выключатели (установить предохранители) трансформаторов напряжения генератора;

-включить колонку синхронизации и блокировку от несинхронных включений;

-проверить, полностью ли введен шунтовой реостат возбуждения;

-включить автомат гашения поля, возбудить генератор до напряжения, равного значению напряжения на шинах;

-установочный реостат АРВ установить в положение, соответствующее 20-30 % номинальной нагрузки генератора.

Импульс на включение выключателя генератора подается при равенстве частот, напряжений и совпадений по фазе векторов напряжений включаемого генератора и электрической сети энергосистемы с опережением, учитывающим время включения выключателя.

Запрещается подавать повторный импульс на включение выключателя, если при подаче первого импульса на его включение генератор не включился. С генератора должно быть снято возбуждение, и выключатель должен быть выведен в ремонт. После устранения причины отказа в работе выключатель должен быть опробован на включение и отключение.

3.5.8.Включение генератора в сеть методом самосинхронизации выполняется в соответствии с требованиями **местной инструкции**.

3.5.9.При отключении от сети турбогенератора, который работает с турбиной, имеющей промышленный отбор пара, для предупреждения разгона турбины необходимо после разгрузки генератора по активной и реактивной нагрузкам отдать распоряжение о закрытии клапанов и главных паровых задвижек турбины. Только убедившись в полном прекращении подачи пара в турбину, можно отключить выключатель генератора. Затем следует проверить его полнофазное отключение и отключить АГП.

Необходимо помнить, что АГП с деионными решетками (АГП1 и аналогичные ему по принципу действия) не способны отключать токи менее 10% номинального тока автомата.»

3.5.10.В случае неполнофазного отключения выключателя генератора (неотключение двух фаз) развозбуждение генератора запрещается и АГП может быть отключен только после устранения неполнофазного режима. В местных инструкциях должна быть указана последовательность действий персонала по ликвидации такого режима.

3.5.11.При отключении от сети блока турбогенератор-трансформатор без генераторного выключателя должна соблюдаться такая последовательность операций и действий персонала:

- разгрузить турбогенератор по активной и реактивной нагрузкам до значения не менее потребляемой мощности механизмами собственных нужд блока;
- перевести питание секции шин собственных нужд энергоблока на резервный источник и отключить выключатели рабочего трансформатора собственных нужд блока;
- полностью разгрузить турбогенератор по активной и реактивной нагрузкам;
- отдать распоряжение о прекращении подачи пара в турбину и проверить полное прекращение доступа пара в турбину;
- отключить выключатель блока на стороне высшего напряжения и убедиться в его полнофазном отключении;
- отключить разъединители на стороне высшего напряжения блока;
- отключить шинный разъединитель (выкатить тележки выключателей в шкафах КРУ) рабочего трансформатора собственных нужд блока;
- отключить автоматические выключатели (снять предохранители) и разъединители трансформаторов напряжения генератора.

3.5.12.Все указания по пуску и останову турбогенераторов и гидрогенераторов в **местных инструкциях** должны даваться с указанием конкретных числовых значений параметров режима (в амперах, вольтах и т.д.).

3.6. Последовательность операций при включении и отключении линий электропередачи.

3.6.1.При включении и отключении линий электропередачи, оснащенных устройствами АПВ (трехфазными или однофазными) принят следующий порядок операций с АПВ:

а) тупиковые линии

-при выводе линии, АПВ выводится до начала операций на подстанциях по переключению трансформаторов с выводимой в ремонт линии на оставшуюся в работе;

-при вводе линии АПВ вводится после окончания операций на подстанциях по переключению трансформаторов на введенную в работу линию согласно нормальной схемы;

б) линии связи

-на каждом из ее концов перед отключением выключателя выводятся все виды АПВ введенные на данной линии.Если выводимая в ремонт линия осуществляла АПВ шин, то после отключения ее выключателя и операций с шинными разъединителями (если они производились), необходимо ввести АПВ шин от другого элемента, предусмотренном для этого режима;

-при вводе в работу линии все виды АПВ, соответствующие ее нормальному режиму, вводятся на каждом из ее концов после включения линии под нагрузку.

Если от включенной линии осуществляется АПВ шин,то необходимо вывести его на другом элементе, на котором оно вводилось на период вывода данной линии.

3.6.2. При отключении воздушных и кабельных линий тупикового питания первым рекомендуется отключать выключатель со стороны нагрузки, вторым — со стороны питания.

Включение осуществлять в обратной последовательности.

3.6.3. При отключении линий, отходящих от электростанций, первым, как правило, следует отключать выключатель со стороны электростанции, вторым — выключатель со стороны энергосистемы.

Подавать напряжение на линию при ее включении следует, как правило, со стороны энергосистемы.

3.6.4.Последовательность операций при отключении в ремонт линии связи:

-произвести необходимые операции с устройствами АПВ;

-отключить выключатели с обеих сторон линии согласно п.3.6.3. и убедиться в их отключенном положении;

-отключить линейные разъединители с обеих сторон линии;

-после получения сообщения с обеих объектов об отключении линейных разъединителей, отдать распоряжение на оба объекта о включении заземляющих ножей линии и о вывешивании плакатов "Не включать работа на линии" на приводах ее линейных разъединителей. Допускается диспетчеру ОДС отдавать распоряжение одновременно на отключение линейного разъединителя и включение заземляющих ножей линии на одном объекте, если к моменту отдачи распоряжения ее линейный разъединитель на другом объекте отключен.

З а п р е ш а е т с я включение заземляющих ножей линии на одном из объектов, если с противоположного конца ее,линейный разъединитель включен!

3.6.5.Последовательность операций при включении в работу линии связи:

-отключить заземляющие ножи линии на обеих объектах и снять плакаты "Не включать работа на линии" с приводов ее линейных разъединителей;

-включить линейные разъединители с обеих сторон линии перед включением убедиться в отключенном положении выключателя);

-после получения сообщения с обоих объектов о включении линейных разъединителей, отдать распоряжение на включение ее выключателей согласно п.3.6.3.

При этом включение второго выключателя обязательно производится с контролем синхронизма;

-после включения выключателей произвести необходимые операции с устройствами АПВ.

Допускается старшему диспетчеру ОДС отдавать распоряжение одновременно на отключение заземляющих ножей линии и включение ее линейного разъединителя на одном объекте, если к моменту отдачи такого распоряжения ее заземляющие ножи на другом объекте отключены.

З а п р е щ а е т с я включение линейного разъединителя линии на одном из объектов, если с противоположного конца ее заземляющие ножи включены!

4. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ПРИСОЕДИНЕНИЙ С ОДНОЙ СИСТЕМЕ ШИН НА ДРУГУЮ.

4.1.При переводе присоединений с одной системы шин на другую необходимость и последовательность операций с защитой шин (ДЗШ) и устройствами резервирования при отказе выключателей (УРОВ) определяется указаниями **местных инструкций**.

4.2.При переводе присоединений с одной системы шин на другую и необходимости проверки синхронности напряжений в электроустановках, где нет приборов контроля синхронизма, синхронность напряжений систем шин и переводимых присоединений должна подтверждаться диспетчером, отдающим распоряжение о переводе.

4.3Последовательность операций и действий персонала при переводе всех присоединений, находящихся в работе, с рабочей системы шин на резервную с помощью ШСВ:

-убедиться в отсутствии напряжения на резервной системе шин, а также в отсутствии включенных заземляющих ножей и наложенных переносных заземлений;

-проверить уставки на защитах ШСВ (они должны соответствовать уставкам, указанным в местной инструкции для режима «Опробование») и включить защиты с действием на отключение ШСВ;

-включить ШСВ и проверить наличие напряжения на резервной системе шин;

-снять оперативный ток с привода и защит ШСВ;

-отключить АПВ шин (если оно предусмотрено);

-проверить на месте установки, включен ли ШСВ;

-включить шинные разъединители всех переводимых присоединений на резервную систему шин и проверить включенное положение разъединителей;

-отключить шинные разъединители всех переводимых присоединений от освобождаемой системы шин и проверить отключенное положение разъединителей;

-переключить питание цепей напряжения защит, автоматики и измерительных приборов на соответствующий трансформатор напряжения, если питание цепей не переключается автоматически;

-подать оперативный ток на привод и защиты ШСВ;

-убедиться по амперметру в отсутствии нагрузки на ШСВ и отключить ШСВ;

-убедиться в отсутствии напряжения на освобожденной системе шин;

-включить АПВ шин.

4.4.Перевод присоединений с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя допускается при условии, когда резервная система шин не включена под напряжение и на нее переводятся все находящиеся в работе присоединения.

Последовательность операций и действий персонала при переводе присоединений:

-проверить допустимость режима, который установится после отключения присоединения для переключения его на другую систему шин;

-вывести АПВ шин;

-отключить выключатель присоединения;

-проверить на месте,отключен ли выключатель переключаемого присоединения;

-отключить шинные разъединители переключаемого присоединения и проверить положение разъединителей;

-включить шинные разъединители переключаемого присоединения на ту систему шин, на которую оно должно работать, проверить положение разъединителей;

-проверить наличие напряжения на устройствах релейной защиты и автоматики переведенных присоединений;

-перевести цепи пуска осциллографов с одной системы шин на другую;

-если после перевода, линии связи 110 кВ введены на параллельную работу, на этих линиях с обеих сторон ввести поперечную защиту 3Io;

-произвести перефиксацию цепей ДЗШ и УРОВ переводимых присоединений в соответствии с требованием п.2.4.4. настоящей Инструкции;

-произвести синхронизацию, если она требуется, и включить выключатель присоединения. Проверить по амперметру наличие нагрузки;

-ввести ДЗШ;

-ввести УРОВ и АПВ шин.

4.5.Последовательность операций и действий персонала при переводе всех присоединений, находящихся в работе, с одной системы шин на другую с помощью шиносоединительного выключателя в электроустановках с фиксированным распределением присоединений по системам шин:

-вывести АПВ шин и АПВ с КОНЛ линий связи;

-включить ШСВ (если он был отключен);

-перевести УРОВ и ДЗШ в режим работы с нарушением фиксации;

-снять оперативный ток с привода и защит ШСВ;

-проверить на месте, включен ли ШСВ;

-включить шинные разъединители всех переводимых присоединений на ту систему шин, которая должна оставаться в работе, и проверить положение разъединителей;

-отключить шинные разъединители всех переводимых присоединений от освобождаемой системы шин и проверить положение разъединителей;

-переключить питание цепей напряжения защит, автоматики и измерительных приборов на трансформатор напряжения той системы шин, которая должна оставаться в работе, если питание не переключается автоматически;

-подать оперативный ток на привод и защиты ШСВ;

-убедиться по амперметру в отсутствии нагрузки на ШСВ и отключить его;

-убедиться по вольтметрам в отсутствии напряжения на освобожденной системе шин;

-ввести АПВ шин.

4.6.Перевод части (двух-трех) присоединений с одной системы шин на другую в электроустановках с фиксированным распределением присоединений допускается выполнять поочередно, по отдельным присоединениям. При этом перед каждой операцией отключения шинных разъединителей следует проверять, включены ли шинные разъединители присоединения на другую систему шин. После выполнения операции включения или отключения шинных разъединителей необходимо визуально проверять их положение.

4.7. В электроустановках с одной секционированной и резервной системами шин перевод присоединений с одной секции шин на другую при замкнутой реакторной связи между секциями выполняется переключением присоединений с секции на резервную систему шин, которая затем соединяется с помощью ШСВ с другой секцией шин.

4.8. Запрещается в схемах электроустановок, где секции шин нормально замкнуты через межсекционный реактор, шунтирование и расшунтирование межсекционного реактора развилками шинных разъединителей присоединений. Эти операции рассматриваются как операции, проводимые под нагрузкой.

4.9. Переключение части присоединений с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя при раздельной работе систем шин возможно только с предварительным отключением переключаемых присоединений. При переключениях генераторов необходима их синхронизации. Синхронность напряжений должна проверяться при переключении присоединений, на которых после их отключения возможно появление несинхронных напряжений.

Последовательность операций и действий персонала при переключении присоединения с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя:

-проверить допустимость режима, который установится после отключения присоединения для переключения его на другую систему шин;

-отключить выключатель присоединения;

-отключить АПВ шин;

-проверить на месте, отключен ли выключатель переключаемого присоединения;

-отключить шинный разъединитель переключаемого присоединения и проверить отключенное положение разъединителя;

-включить шинный разъединитель переключаемого присоединения на ту систему шин, на которую оно переводится; проверить включенное положение разъединителя;

-выполнить в соответствии с требованиями местной инструкции необходимые операции с устройствами релейной защиты, автоматики, измерительными приборами;

-произвести синхронизацию, если она требуется, и включить выключатель присоединения, проверить по амперметру наличие нагрузки;

-при необходимости отключить и привести в соответствие со схемой первичных соединений защиту шин и УРОВ, защиту шин проверить током нагрузки и включить в работу, включить УРОВ и АПВ шин.

5. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ВЫВОДЕ ОБОРУДОВАНИЯ В РЕМОНТ И ПРИ ВВОДЕ ЕГО В РАБОТУ ПОСЛЕ РЕМОНТА.

5.1.Последовательность операций и проверочных действий оперативного персонала при выводе в ремонт систем шин находящихся в работе (ШСВ, СВ – включены):

-выполнить необходимые операции с устройствами автоматики линий связи (вывести АПВ с КОНЛ линий связи, которые будут подключены к оставшейся в работе одной из двух систем шин и ввести АПВ с КОНЛ этих линий с противоположных концов). Эти операции в блак переключений не включаютс и выполняются по распоряжению диспетчера ОДС до начала операций по выводу систем шин. Если система шин выводится в ремонт совместно с ШСВ, СВ, необходимо выполнить следующие операции:

-снять токовые цепии отключение ШСВ, СВ в ДЗШ и УРОВ;

-снять отключение от защит и оперативный ток на ШСВ, СВ;

-ШСВ, СВ выведен из защит 3Io параллельных линий связи 110 кВ;

- выполнить операции по переводу присоединений с выводимой в ремонт системы шин на остающуюся в работе согласно п.4.3. настоящей инструкции;

-отключить соответствующий СВ;

-отключить соответствующий ШСВ;

-повесить на ключах управления ШСВ и СВ плакат "Не включать-работают люди";

-проверить на месте отключенное положение ШСВ, СВ;

-отключить с двух сторон шинные разъединители соответствующих ШСВ и СВ, при этом первым отключается шинный разъединитель выводимой в ремонт системы шин;

-снять предохранители (или отключить автоматические выключатели) с низшей стороны трансформатора напряжения выводимой в ремонт системы шин, запереть шкаф где установлены предохранители (автоматические выключатели) и повесить плакат "Не включать-работают люди";

-отключить шинные разъединители трансформатора напряжения выводимой в ремонт системы шин;

-проверить отключенное положение разъединителей всех присоединений от выводимой в ремонт системы шин и запереть приводы разъединителей на замок.На приводах разъединителей повесить плакаты "Не включать-работают люди";

-проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях,где должны быть наложены заземления. Включить заземляющие ножи выводимой в ремонт системы шин;

-выполнить тезхнические мероприятия согласно ПТБ обеспечивающие безопасное производство работ.

5.2.Перед вводом в работу системы шин после ее ремонта, оперативный персонал обязан осмотреть место работ, проверить в каком положении находятся (оставленные

ремонтным персоналом) шинные разъединители присоединений прошедших ремонт, убедиться в отсутствии людей, а также постороних предметов на оборудовании.

Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу системы шин:

-отключить заземляющие ножи и проверить их отключенное положение (снять переносные заземления и разместить их в местах хранения);

-проверить сопротивление изоляции шин мегаомметром (если в этом есть необходимость);

-удалить замки с приводов шинных разъединителей, снять временные ограждения и плакаты, вывешенные на месте производства работ. Установить постоянные ограждения,если они снимались. Снять плакаты "Не включать-работают люди" с ключей управления и приводов коммутационных аппаратов, вывешенные до начала работ;

-включить разъединители трансформатора напряжения вводимой в работу после ремонта системы шин и установить предохранители (включить автоматические выключатели) со стороны низшего напряжения;

-вывести АПВ шин и включить шинные разъединители ШСВ, СВ с двух сторон, при этом первым включается ШР находящейся в работе системы шин;

-проверить уставки на защитах ШСВ, СВ и ввести защиты. Подать оперативный ток на привод ШСВ, СВ, если он был отключен;

-включить ШСВ и проверить наличие напряжения на опробуемой системе шин;

-включить СВ если это требуется по режиму работы;

-выполнить операции по переводу присоединений на введенную в работу систему шин согласно нормальной фиксации;

-после приведения схемы фиксации присоединений к нормальной, выполнить необходимые переключения в устройствах автоматики линий связи;

-ввести АПВ шин;

-если система шин выводилась в ремонт совместено с ШСВ, СВ, то необходимо выполнить следующие операции по РЗА:

-ввести токовые цепи и отключение ШСВ, СВ в ДЗШ и УРОВ;

-ввести отключение от защит и оперативный ток на ШСВ, СВ;

-ШСВ, СВ ввести в 3Io параллельных линий связи 110 кВ.

5.3.Последовательность операций и действий персонала при выводе в ремонт секции КРУ собственных нужд электростанции:

-отключить и проверить положение всех рубильников и автоматических выключателей со стороны низшего напряжения трансформаторов, питающихся от выводимой в ремонт секции КРУ. На рубильниках и автоматических выключателях повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

-отключить выключатели присоединений, питающихся от данной секции. На ключах управления повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

-отключить АВР секции;

-отключить выключатели рабочего источника (трансформатора или линии), питающего секцию; на ключах управления выключателей повесить плакаты «Не включать — работают люди»; проверить, что отключено питание электромагнитов включения выключателей;

-проверить отключенное положение выключателей и переместить в ремонтное положение тележки выключателей всех присоединений, по которым возможна подача напряжения к месту работ (рабочего и резервного источников питания, секционного выключателя и др.);

-переместить в ремонтное положение тележку разъединителя присоединения секционного выключателя и на дверцах ячейки повесить плакат «Не включать — работают люди»;

-переместить в ремонтное положение тележку трансформатора напряжения и на дверцах ячейки повесить плакат «Не включать — работают люди». При стационарном исполнении трансформатор напряжения отключается предохранителями (рубильниками,

автоматическими выключателями) со стороны низшего напряжения и разъединителями со стороны высшего напряжения;

-запереть на замок дверцы шкафов выключателей и автоматические шторки отсеков в шкафах присоединений рабочего и резервного источников питания, а также тех присоединений, в шкафах которых разъединяющие контакты могут оказаться под напряжением. На дверцах ячеек повесить плакаты «Стой — высокое напряжение».

Ключи от замков дежурный обязан держать у себя и во время производства работ никому их не выдавать.

Наложение заземлений, ограждение места работ и вывешивание плакатов производятся в зависимости от заданных условий работ в соответствии с требованиями ПТБ.

5.4.Перед вводом в работу секции КРУ после ремонта оперативный персонал обязан осмотреть место работ, убедиться в отсутствии людей, а также посторонних предметов на оборудовании.

Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу секции КРУ:

-отключить заземляющие ножи, снять переносные заземления и разместить их в местах хранения;

-проверить сопротивление изоляции шин мегаомметром, если это необходимо;

-удалить временные ограждения рабочих мест и плакаты. Установить постоянное ограждение (если его снимали). Снять плакаты с ячеек и ключей управления коммутационных аппаратов;

-проверить, что отключено питание электромагнитов включения выключателей;

-при отключенном положении коммутационного аппарата переместить в рабочее положение:

1) тележку-разъединитель присоединения секционного выключателя;

2) тележку секционного выключателя;

3) тележки выключателей всех вводимых в работу присоединений и резервного источника питания;

-переместить в рабочее положение тележку трансформатора напряжения (или при стационарном исполнении включить разъединители и установить предохранители со стороны низшего напряжения трансформатора напряжения).

В рабочем положении тележек проверить правильность их фиксации в корпусах шкафов и надежность установки штепсельных разъемов цепей вторичной коммутации;

-снять плакаты с ключей управления выключателями и включить выключатель рабочего источника, питающего секцию; проверить по приборам наличие напряжения на шинах секции;

-включить АВР секции;

-включить выключатели присоединений, питающихся от данной секции шин.

5.5.Из-за недостаточной обозреваемости оборудования и разъемных контактных соединений в шкафах КРУ персонал при выполнении операций с аппаратами и подготовке рабочих мест обязан следить за работой блокировочных устройств КРУ. При обнаружении каких-либо неисправностей в работе блокировочных устройств он должен действовать согласно п. 3.4.5 настоящей Инструкции.

Категорически запрещается самовольное деблокирование аппаратов, отвинчивание съемных деталей шкафов, открывание автоматических шторок, закрывающих части установки, находящихся под напряжением.

5.6.Последовательность операций и действий персонала при выводе в ремонт трансформатора 6/0,4 кВ собственных нужд электростанции:

а)отключить защиту минимального напряжения выводимого в ремонт трансформатора;

б)отключить АВР резервного трансформатора (резервного источника питания);

в)включить выключатель 6 кВ и автоматические выключатели резервного источника питания секций собственных нужд 0,4 кВ и проверить по приборам наличие нагрузки на резервном источнике питания;

г)отключить автоматические выключатели 0,4 кВ выводимого в ремонт трансформатора и повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

д)отключить выключатель на стороне 6 кВ трансформатора и на ключе управления повесить плакат «Не включать — работают люди»;

е)проверить положение автоматических выключателей 0,4 кВ трансформатора, отключить рубильники и запереть их приводы на замок, вывесить плакаты «Не включать — работают люди»;

ж)проверить положение выключателя 6 кВ трансформатора и переместить тележку выключателя в ремонтное положение; запереть на замок дверцы шкафа и повесить плакат «Не включать — работают люди»;

з)убедиться в отсутствии напряжения и установить заземления на выводах трансформатора со стороны высшего и низшего напряжений; оградить рабочее место и вывесить плакаты в соответствии с требованиями ПТБ.

5.7.Включение в работу после ремонта трансформатора напряжением 6/0,4 кВ собственных нужд электростанции производится по окончании работ и осмотра персоналом места работ.

Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу трансформатора:

а)снять все установленные на присоединении трансформатора заземления, переносные заземления разместить в местах хранения;

б)удалить временные ограждения и плакаты; установить постоянные ограждения; снять плакаты с приводов и ключей управления коммутационных аппаратов;

в)проверить отключенное положение выключателя трансформатора со стороны 6 кВ и переместить тележку выключателя в рабочее положение.

В рабочем положении тележки проверить правильность ее фиксации в корпусе шкафа и надежность установки штепсельных разъемов цепей вторичной коммутации;

г)проверить отключенное положение автоматических выключателей 0,4 кВ и включить рубильники, проверить их положение;

д)включить выключатель 6 кВ трансформатора;

е)включить автоматические выключатели 0,4 кВ трансформатора;

ж)проверить по приборам наличие нагрузки на трансформаторе;

з)отключить автоматические выключатели и выключатель резервного источника питания;

и)включить АВР резервного источника питания;

к)включить защиту минимального напряжения трансформатора.

5.8.Последовательность операций и действий персонала при выводе в ремонт трансформатора (например, Т1) на двухтрансформаторной подстанции 110/6 кВ:

-уточнить допустимое значение нагрузки на остающемся в работе трансформаторе Т2, если трансформатор Т1 будет отключен;

-перевести питание собственных нужд подстанции с трансформатора ТСН1 на трансформатор ТСН2;

-отключить рубильником трансформатор ТСН1, запереть на замок рукоятку рубильника, повесить плакат «Не включать — работают люди»;

-отключить АВР СВ 6 кВ и включить этот выключатель, проверить наличие на нем нагрузки;

-отключить выключатели трансформатора Т1 со стороны 6 кВ, на ключе управления повесить плакат «Не включать — работают люди»;

-проверить значение нагрузки на трансформаторе Т2;

-включить заземляющий разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

-отключить (дистанционно) отделитель ОД1 трансформатора Т1, проверить полнофазность отключения ножей отделителя, запереть на замок привод отделителя и на приводе повесить плакат «Не включать — работают люди»;

-отключить линейный разъединитель ЛР 1 трансформатора Т1, проверить полнофазность отключения ножей разъединителя, запереть на замок привод отделителя и на приводе повесить плакат «Не включать — работают люди»;

-проверить, отключен ли выключатель трансформатора Т1 со стороны 6 кВ, переместить тележку выключателя в ремонтное положение, повесить плакат «Не включать — работают люди»;

-отключить газовую и технологические защиты трансформатора Т1;

-убедиться перед наложением заземлений на присоединении трансформатора Т1 в отсутствии напряжения на токоведущих частях и в зависимости от характера работ наложить заземления со стороны высшего и низшего напряжений трансформатора Т1, а также на выводах трансформатора ТСН1. Ограждение места работ и вывешивание плакатов произвести в соответствии с требованиями ПТБ.

5.9.Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу после ремонта трансформатора Т1 на двухтрансформаторной подстанции 110/6 кВ:

-произвести осмотр места работ, проверить, нет ли посторонних предметов на оборудовании;

-снять все установленные на присоединениях трансформаторов Т1 и ТСН1 переносные заземления и разместить их в местах хранения;

-удалить временные ограждения и плакаты, вывешенные на месте работ; снять плакаты с приводов и ключей управления коммутационных аппаратов трансформаторов Т1 и ТСН1;

-проверить:

1) отключен ли короткозамыкатель КЗ1;

2) включен ли разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

3) находится ли РПН трансформатора Т1 в положении, соответствующем режиму номинального возбуждения;

-переместить тележку выключателя 6 кВ в контрольное положение; установить штепсельные разъемы цепей вторичной коммутации;

-включить газовую и технологические защиты трансформатора Т1;

-включить отделитель ОД1 трансформатора Т1 и проверить его полнофазное включение;

-включить линейный разъединитель ЛР 1 трансформатора Т1 и проверить его полнофазное включение;

-отключить заземляющий разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

-проверить, отключен ли выключатель 6 кВ, и вкатить тележку с выключателем в рабочее положение;

-включить выключатель со стороны 6 кВ трансформатора Т1 и проверить нагрузку;

-отключить СВ 6 кВ и включить АВР СВ 6 кВ;

-включить рубильник трансформатора ТСН1 и восстановить нормальную схему питания собственных нужд подстанции.

6.СПОСОБЫ ВЫВОДА В РЕМОНТ И ВВОДА В РАБОТУ ПОСЛЕ РЕМОНТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ.

6.1. Вывод в ремонт выключателей присоединений в зависимости от схемы электроустановки может быть осуществлен при:

-любой схеме электроустановки с одним выключателем на цепь — отключением присоединении на все время ремонта выключателя, если это допустимо по режиму работы электроустановки и сети;

-схеме с двумя системами шин и одним выключателем на цепь — заменой выключателя присоединения шиносоединительным выключателем;

-схеме с двумя рабочими и обходной системой шин с одним выключателем на цепь — заменой выключателя присоединения обходным выключателем;

-при схеме четырехугольника - отключением выводимого в ремонт выключателя присоединения и выводом его из схемы с помощью разъединителей.

6.2.При каждом способе вывода в ремонт выключателей последовательность выполнения переключений в главной схеме и в схемах релейной защиты и автоматики должна определяться **местными инструкциями**.

6.3.Последовательность операций при выводе в ремонт выключателей присоединений 110 кВ (кроме ОВ, ШСВ, СВ):

-вывести АПВ шин (если оно предусмотренно);

-отключить выключатель и убедиться в его отключенном положении;

-отключить линейный разъединитель;

-отключить шинный разъединитель;

-снять токовые цепи и отключение выключателя от ДЗШ и УРОВ;

-проверить отсутствие напряжения на выключателе и включить необходимое количество заземляющих ножей;

-снять пуск УРОВ, отключение от защит выключателя;

-снять оперативный ток с выключателя;

-ввести АПВ шин.

6.4.Последовательность операций при включении в работу выключателей присоединений 110 кВ (кроме ОВ, ШСВ, СВ):

-включить оперативный ток на выключатель, отключить выключатель и проверить его отключенное положение;

-вывести АПВ шин (если оно предусмотренно);

-ввести отключение от защит выключателя и пуск УРОВ;

-отключить включенные заземляющие ножи, снять переносные заземления (если они были установлены);

-включить шинный разъединитель;

-включить линейный разъединитель;

-ввести токовые цепи и отключение выключателя в схему ДЗШ и УРОВ;

-включить выключатель;

-проверить наличие напряжения на устройствах релейной защиты и автоматики выключателя;

-ввести АПВ шин.

6.5.Последовательность операций при выводе в ремонт обходных выключателей и обходных систем шин находящихся в под напряжением:

-отключить АПВ шин;

-отключить ОВ и убедиться в его отключенном положении;

-отключить ОР;

-отключить ШР;

-проверить отсутствие напряжения на ОВ и ОСШ, включить необходимое количество заземляющих ножей;

-снять токовые цепи и отключение ОВ в ДЗШ и УРОВ;

-снять пуск УРОВ, отключение от зашит;

-снять оперативный ток с выключателя;

-ввести АПВ шин.

6.6.Последовательность операций при вводе в резерв, включении под напряжение обходных выключателей и обходной системы шин 110 кВ после ремонта:

-вывести АПВ шин;

-осмотреть ОСШ и оборудование ОВ;

-отключить заземляющие ножи и снять переносные заземления (если они были усановлены);

-включить оперативные цепи защит и выключателя;

-отключить выключатель и убедиться в его отключенном положении;

-выставить уставки защит ОВ для режима опробования;
-ввести отключение ОВ в ДЗШ и УРОВ и снять токовые цепи ОВ в ДЗШ;
-ввести в ДЗШ блокировку при включении ОВ;
-включить шинный разъединитель (ШР) и обходной разъединитель (ОР);
-включить выключатель и убедиться в наличии напряжения на ОСШ;
-запрет АПВ от ДЗШ на ОВ – введен;
-токовые цепи и отключение ОВ в ДЗШ и УРОВ – введены;
-блокировка в ДЗШ при включении ОВ – снято;
-отключение от защит и пуск УРОВ – введено;
-ввести АПВ шин.

6.7.Последовательность операций при отключении в ремонт шиносоединительного (ШСВ) выключателя 110 кВ:
-вывести АПВ шин;
-отключить шиносоединительный выключатель (если он был включен) и убедиться в его отключенном состоянии;
-отключить шинные разъединители с обеих сторон;
-снять токовые цепи и отключение ШСВ в ДЗШ и УРОВ, снять пуск УРОВ, отключение от защит и оперативный ток на ШСВ;
-проверить отсутствие напряжения на ШСВ и включить заземляющие ножи;
-включить ШСВ;
-ввести АПВ шин.

6.8.Последовательность операций при включении в работу шиносоединительного выключателя (ШСВ) 110 кВ:
-вывести АПВ шин;
-включить оперативные цепи на ШСВ;
-отключить ШСВ и проверить его отключенное положение;
-отключить заземляющие ножи;
-включить шинные разъединители;
-ввести токовые цепи и отключение ШСВ в ДЗШ и УРОВ, ввести пуск УРОВ, отключение от защит;
-включить ШСВ (если это требуется по режиму работы);
-проверить наличие напряжения на устройствах РЗА и автоматики;
-выполнить необходимые переключения в цепях автоматики;
-ввести АПВ шин.

6.9.Последовательность операций при отключении в ремонт секционного (СВ) выключателя 110 кВ:
-вывести АПВ шин;
-отключить выключатель (если он был включен) и проверить его отключенное положение;
-отключить шинные разъединители с обеих сторон;
-снять токовые цепи и отключение СВ в ДЗШ и УРОВ, снять пуск УРОВ, отключение от защит;
-проверить отсутствие напряжения на СВ и включить заземляющие ножи;
-отключить оперативные цепи на СВ;
-ввести АПВ шин.

6.10.Последовательность операций при включении в работу секционного (СВ) выключателя 110 кВ:
-вывести АПВ шин;
-включить оперативные цепи на СВ;
-откючить СВ и проверить его отключенное положение;
-отключить заземляющие ножи;
-включить шинные разъединители;

-ввести токовые цепи и отключение СВ в ДЗШ и УРОВ, ввести пуск УРОВ, отключение от защит;

-включить СВ (если это требуется по режиму работы);

-проверить наличие напряжения на устройствах РЗА и автоматики;

-ввести АПВ шин.

6.11.Основные группы операций при замене выключателя присоединения шиносоедннительным выключателем:

-подготовить схему первичных соединений к. переключению: включить защиты ШСВ с уставками согласно местной инструкции, включить ШСВ и присоединения, кроме присоединения, выключатель которого должен выводиться в ремонт, перевести на одну, например, на вторую систему шин; ШСВ оставить включенным;

-вывести из зоны действий ДЗШ систему шин, на которую осталось включенным присоединение с выводимым в ремонт выключателем; поочередно вывести из работы и переключить устройства релейной защиты и автоматики с трансформаторов тока выводимого в ремонт выключателя на трансформаторы тока ШСВ; защиты проверить током нагрузки и включить в работу;

-отключить и заземлить в соответствии с требованиями ПТБ присоединение и выводимый в ремонт выключатель; отсоединить соединяющие шины от выводимого в ремонт выключателя (иногда и от линейных разъединителей присоединения); установить вместо выведенного из схемы выключателя специальные перемычки из провода соответствующего сечения;

-переключить на ШСВ действие защит присоединения по цепям оперативного тока и опробовать защиты на отключение ШСВ;

-проверить внешним осмотром правильность установки перемычек (на совпадение фаз); включить шинные разъединители присоединения (если линейные разъединители выведены из схемы) на первую систему шин; ввести в работу присоединение включением ШСВ.

6.12.Основные операции при вводе в работу после ремонта выключателя присоединения, включенного в работу с помощью ШСВ:

-отключить и заземлить в соответствии с требованиями ПТБ присоединение, выключатель которого должен вводиться в работу; снять перемычки, установленные вместо выключателя, а вводимый из ремонта выключатель (и линейный разъединитель) присоединить по обычной схеме;

-переключить действие защит присоединения по цепям оперативного тока на выключатель, вводимый из ремонта, и опробовать защиты на отключение выключателя;

-проверить внешним осмотром на месте работ правильность присоединения ошиновки к коммутационным аппаратам (на совпадение фаз); снять переносные заземления, включить шинные и линейные разъединители на первую систему шин; ввести присоединение в работу включением последовательно двух выключателей (вышедшего из ремонта и шиносоединительного);

-поочередно вывести из работы и переключить устройства релейной защиты и автоматики с трансформаторов тока ШСВ на трансформаторы тока выключателя, вышедшего из ремонта, защиты проверить током нагрузки и включить в работу;

-восстановить нормальную схему первичных соединений с распределением присоединений по шинам согласно принятой фиксации, защиту шин перевести в режим работы с фиксацией присоединений.

6.13.Порядок операций при переводе присоединений на обходной выключатель.

В Норильской энергосистеме, обходные системы шин по нормальной схеме находятся под напряжением от нечетных систем шин. В этом режиме обходная система шин исключена испытательными блоками из зоны работы ДЗШ. Все короткие замыкания на обходной системе шин будут отключаться защитами ОВ. В режиме замены выключателя присоединения на ОВ, он может быть зафиксирован за любой из систем шин, при этом:

-в режиме замены выключателя линии связи, обходная система шин исключается испытательными блоками из зоны работы ДЗШ и вводится в зону работы ДФЗ этой линии. В этом случае короткие замыкания на обходной системе шин будут отключаться от ДФЗ этой линии и защитами ОВ;

- в режиме замены выключателя тупиковой линии, короткие замыкания на обходной системе шин, будут отключаться защитами ОВ.

Порядок операций при переводе присоединения на обходной выключатель:

- ывести АПВ шин;

-отключить ОВ;

-на ОВ ввести защиты заменяемого присоединения на отключение ОВ и пуск УРОВ;

-ввести отключение ОВ от ДЗШ и УРОВ (переводятся пуск УРОВ и отключение от ДФЗ на ОВ при замене выключателя линии связи);

-проверить отключенное положение ОВ и при необходимости собрать схему на ту систему шин, на которой находится заменяемое присоединение;

-включить обходной разъединитель (ОР) заменяемого присоединения;

-включить ОВ, проверить его включенное положение и наличие напряжения на устройствах РЗА;

-отключить выключатель заменяемого присоединения, убедится в его отключенном положении и вывести в ремонт;

-ввести АПВ шин.

6.14.Основные операции при вводе в работу после ремонта выключателя присоединения, выведеного в ремонт с помощью обходного выключателя:

-подать оперативный ток;

-отключить выключатель;

-ввести защиты на отключение выключателя и пуск УРОВ;

-вывести АПВ шин;

-проверить отключенное положение выключателя и отключить заземляющие ножи, снять переносные з/з, если они были установлены;

-включить шинный разъединитель;

-включить линейный разъединитель;

-ввести отключение выключателя от ДЗШ и УРОВ;

-включить выключатель;

-проверить включенное положение выключателя и наличие напряжения на устройствах РЗА;

-отключить обходной выключатель;

-проверить отключенное положение обходного выключателя и собрать его схему для работы в нормальном режиме;

-отключить обходной разъединитель введенного в работу присоединения;

-выставить уставки обходного выключателя для работы в нормальном режиме;

-включить обходной выключатель;

-ввести АПВ шин.

7. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЯХ.

7.1.Особенности выполнения переключений.

7.1.1.Переключения в распределительных электросетях напряжением до 35 кВ включительно должны выполняться по распоряжению диспетчера, в оперативном управлении которого находится оборудование этих электросетей.

7.1.2.Должен соблюдаться следующий порядок выдачи и получения распоряжений на выполнение переключений:

-диспетчер, отдавая распоряжение о переключении, должен записать его в оперативный журнал;

-получающий распоряжение обязан повторить его, получить подтверждение диспетчера в том, что распоряжение понято правильно, и только после этого приступить к выполнению распоряжения.

7.1.3.Распоряжение о переключении должно отдаваться, как правило, непосредственно перед началом переключений. При отсутствии прямой связи диспетчера с ОВБ или трудности се установления допускается выдача распоряжения о переключении перед выездом ОВБ на переключения.

7.1.4.Диспетчер ПДС УВВС (района), отдавая распоряжение о переключении, обязан предварительно проверить по оперативной схеме допустимость переключений и установить четкую последовательность выполнения операций и действий персонала.

Персонал ОВБ и оперативно-ремонтный персонал при получении распоряжения диспетчера о переключении должен иметь при себе однолинейную (оперативную) схему участка сети, на которой должны быть отмечены положения коммутационных аппаратов к моменту получения распоряжения.

7.1.5.Распоряжение на вывод оборудования в ремонт должно выдаваться отдельно от распоряжения на подготовку рабочего места и допуск к работе.

7.1.6.Все оперативные переговоры по отключению оборудования в ремонт, подготовке рабочих мест и допуску, а также включению оборудования в работу по окончании ремонтных работ должны записываться диспетчером в оперативный журнал и на магнитную пленку с указанием времени.

7.1.7.На подстанциях 35-110 кВ, оборудование которых находится в оперативном управлении диспетчера ПДС УВВС (района), допускается выполнение плановых отключений и включений отдельных линий, питающих распределительные электросети, персоналом ОВБ. Указанные переключения персонал ОВБ выполняет по распоряжению диспетчера ПДС УВВС (района).

7.1.8.При переключениях диспетчеры ПДС УВВС (района) должны предварительно согласовывать последовательность выполнения операций по отключению и включению линий, отходящих от подстанций 35-110 кВ и питающих распределительные электросети, и только после этого отдавать распоряжения персоналу ОВБ.

7.1.9.На подстанциях 35-110 кВ, кроме плановых отключений и включений линий, питающих распределительные электросети, персоналу ОВБ может быть разрешено (по усмотрению главного инженера УВВС) включение этих линий под напряжение после их автоматического отключения, а также производство обходов-осмотров на подстанциях оборудования указанных выше линий. Эти операции и действия должны выполняться по распоряжению диспетчера ПДС УВВС (района).

7.1.10.Предоставление персоналу ОВБ права выполнения переключений на подстанциях 35-110 кВ, оборудование которых находится в оперативном управлении диспетчера ПДС УВВС (района), в каждом случае должно устанавливаться распоряжением по УВВС с указанием подстанций и вида оперативных переключений на них.

7.1.11.Выполняя переключения на подстанциях 35-110 кВ, персонал ОВБ обязан вести оперативную документацию согласно порядку, установленному в УВВС: производить записи в оперативном журнале подстанции о всех выполненных переключениях; отмечать на оперативной схеме подстанций положения коммутационных аппаратов и устройств релейной защиты и автоматики, а также включения и отключения заземляющих ножей (наложение и снятие переносных заземлений); заполнять бланки переключений и пользоваться ими во время переключений; производить записи в журнале дефектов и неполадок с оборудованием.

7.1.12.О всех переключениях на подстанциях 35-110 кВ, выполненных персоналом ОВБ, диспетчер ПДС УВВС (района) обязан сообщать персоналу ОВБ, закрепленному за этими подстанциями, который должен сделать запись в своем оперативном журнале и внести соответствующие изменения в оперативную схему.

7.1.13.Допускается в соответствии с **местной инструкцией** участие персонала ОВБ в выполнении переключений в электроустановках потребителей (с оформлением соответствующего документа).

Схемы электроустановок потребителей в данном случае должны быть изображены на оперативной схеме диспетчера.

7.2.Общие указания по выполнению переключений.

7.2.1.При выполнении переключений в электрически связанной распределительной сети параллельное включение и замыкание линий (работающих раздельно при нормальном режиме эксплуатации) в кольцо допускается только в виде исключения на время, необходимое для перевода нагрузки потребителей или выполнения неотложных ремонтных работ. При этом возможность параллельного (кольцевого) включения линий должна быть предварительно установлена фазировкой.

7.2.2.Включение и отключение разъединителей, установленных в электрически связанной замкнутой распределительной сети, допускается при уравнительном токе не более 70 А. Если это условие не соблюдается, необходимо включение шунтирующих связей, которые должны немедленно отключаться по окончании операций с разъединителями.

7.2.3.Если включение в транзит и отключение коммутационным аппаратом линии, имеющей питание с двух сторон, возможно, то в месте деления необходимо:

-перед включением коммутационного аппарата проверить, имеется ли напряжение с двух его сторон и нет ли замыкания фазы на землю в сети;

-после отключения коммутационного аппарата проверить, имеется ли напряжение с двух сторон аппарата.

Если перед включением коммутационного аппарата будет обнаружено замыкание фазы на землю или отсутствие напряжения на одной из сторон коммутационного аппарата, дальнейшее проведение операций должно быть прекращено, о чем сообщается диспетчеру ПДС УВВС (района).

7.2.4.В электрически не связанных распределительных сетях* перед включением на параллельную работу или замыканием между собой линий или участков сетей необходимо предварительное осуществление временной электрической связи между центрами питания (включение секционного выключателя; линии, непосредственно соединяющей тины двух питающих центров, и т.д.).

Перед включением временной электрической связи следует установить одинаковые уровни напряжения на шинах питающих центров.

Сразу же после включения временной электрической связи необходимо проверить значение уравнительного тока, которое не должно превышать допустимое значение нагрузки по этой связи.

Если создание временной электрической связи невозможно, операции по переводу нагрузки с одной линии на другую должны осуществляться с кратковременным отключением потребителей послу предварительного их предупреждения.

7.2.5.Включение на параллельную работу, а также замыкание между собой участков сетей 6-10 кВ, получающих питание в нормальном эксплуатационном режиме от разных центров питания, должно каждый раз согласовываться с ОДС ПО «Норильскэнерго» и МС РЗА УВВС, а создание часто повторяющихся типовых ремонтных схем, связанных с замыканием на совместную работу указанных выше участков сетей, должно быть отражено в местной инструкции, которой обязан руководствоваться оперативный персонал при переключениях.

7.2.6.После ремонта линии (или трансформатора), при котором могло быть нарушено чередование фаз, необходимо перед включением линии (трансформатора) в работу проверять фазировку.

Запрещается включение коммутационных аппаратов, на одноименных зажимах которых может оказаться несфазированное напряжение.

7.2.7.Фазировку необходимо проверять каждый раз перед включением коммутационного аппарата, установленного в месте раздела распределительной электросети с сетями потребителей электроэнергии.

7.2.8.В распределительных электросетях, работающих с компенсацией тока замыкания на землю, при переключениях, вызывающих изменение значения этого тока, должна соответствующим образом изменяться настройка дугогасящих реакторов.

7.2.9.Прежде чем приступить к переключению в помещении электроустановки распределительных электросетей, персонал должен произвести внешний осмотр ее оборудования и проверить схему электрических соединений.

* Шины или секции шин, питающиеся от отдельных обмоток одного трансформатора или от одной обмотки через сдвоенный реактор, следует считать отдельными центрами питания.

7.2.10.При выполнении переключений на разных объектах в бланке переключений следует делать подзаголовки с указанием объекта, на котором выполняются переключения. Нумерация пунктов в бланке переключений делается сквозная.

7.3.Последовательность операций при выполнении отдельных видов переключений.

7.3.1. Основные операции при выводе в ремонт питающей кабельной линии КЛ:

На главной понизительной подстанции (далее по тексту ГПП):

-отключить АВР секционного выключателя, включить секционный выключатель и проверить наличие тока нагрузки.

На распределительной подстанции (далее по тексту РП):

-отключить АВР секционного выключателя, включить секционный выключатель и проверить наличие тока нагрузки;

-отключить выключатель линии КЛ и убедиться в отсутствии тока нагрузки.

На ГПП:

-отключить секционный выключатель и убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР секционного выключателя;

-отключить выключатель линии КЛ, проверить на месте отключенное положение выключателя и отключить линейный разъединитель линии КЛ, проверить отключенное положение разъединителя. Запереть привод разъединителя на замок и на приводе вывесить плакат «Не включать — работа на линии».

На РП:

-проверить на месте отключенное положение выключателя линии КЛ и переместить тележку выключателя в ремонтное положение; вывесить на дверцах ячейки плакат «Не включать — работа на линии»;

-убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии КЛ и включить заземляющие ножи в сторону линии, проверить их положение; дверцы ячейки линии КЛ1 запереть на замок.

На ГПП убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии КЛ1 и включить заземляющие ножи в сторону линии, проверить их включенное положение.

7.3.2.Основные операции при вводе в работу после ремонта кабельной линии КЛ:

На ГПП отключить заземляющие ножи линии КЛ и проверить их отключенное положение.

На РП:

-отключить заземляющие ножи линии КЛ и проверить их отключенное положение;

-снять запрещающий операции плакат и замок с дверец ячейки линии КЛ, проверить отключенное положение выключателя линии КЛ и переместить тележку выключателя в рабочее положение.

На ГПП:

-проверить отключенное положение выключателя линии КЛ; снять запрещающий операции плакат и замок с привода линейного разъединителя линии КЛ, включить линейный разъединитель линии КЛ, проверить его включенное положение;

-отключить АВР секционного выключателя, включить секционный выключатель и проверить наличие тока нагрузки;

-включить выключатель линии КЛ.

На РП:

-включить выключатель линии КЛ и проверить наличие тока нагрузки;

-отключить секционный выключатель и убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР секционного выключателя.

На ГПП:

-отключить секционный выключатель и убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР секционного выключателя;

7.3.3. Основные операции при выводе в ремонт магистральной линии 6 кВ:

- на ГПП убедиться в отсутствии нагрузки на выключателе магистральной линии 6 кВ;

- отключить выключатель магистральной линии 6 кВ;

- проверить его положение и отключить линейный разъединитель (ЛР) данной линии;

-после проверки отсутсвия напряжения на ЛР, включить заземляющие ножи в сторону линии;

- на ЛР вывесить запрещающий операции плакат «Не включать — работа на линии»;

- на месте производства работ убедиться в отсутствии напряжения на проводах линии и наложить переносные заземления.

Включение после ремонта магистральной линии выполняется в обратной последовательности.

7.3.4.Основные операции при выводе в ремонт трансформатора мачтовой подстанции (МТП), питающегося ответвлением от линии 6 кВ:

-отключить на МТП рубильники всех отходящих линий 0,4 кВ;

-отключить рубильник 0,4 кВ трансформатора;

-отключить разъединитель, проверить его отключенное положение, запереть привод на замок, вывесить запрещающий операции плакат «Не включать — работают люди»;

-убедиться в отсутствии напряжении и наложить переносное заземление на вводах трансформатора (при необходимости наложить заземление на сборке 0,4 кВ).

Включение после ремонта мачтовой подстанции выполняется в обратной последовательности.

И.о. начальника ОДС А.С. Косилов

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Инструкции по производству переключений в электроустановках
«Норильскэнерго» – филиала ОАО «ГМК «Норильский никель»

Зам. главного инженера
по электротехнической части **В.А. Кочуров**
«15» 03 2005

Начальник СПБ и ОТ **П.М. Левченко**
«15» 03 2005

Начальник СЭР **СА. Немченко**
«15» 03 2005

Приложение 1
(обязательное)

УЧЕТ, НАЛОЖЕНИЕ И СНЯТИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЙ

1. Переносные заземления должны быть пронумерованы сквозной для всей электроустановки нумерацией и храниться в определенных, отведенных для этой цели местах. На месте хранения каждого заземления должен быть указан, номер, соответствующий номеру, имеющемуся ни переносном заземлении.
2 Включение заземляющих ножей и наложение переносных заземлений на оборудовании должно отражаться на оперативной схеме, а также в оперативном журнале.
3. Переносные заземления должны учитываться по номерам с точным указанием мест их нахождения.
4. При выводе оборудования в ремонт и его заземлении первыми должны включаться стационарные заземляющие ножи, а потом накладываться переносные заземления.
При вводе, оборудования в работу после ремонта сначала следует снять все переносные заземления и разместить их в местах хранения, а потом уже отключить стационарные заземляющие ножи.

Карта учета переносных заземлений (образец)							
ГРУ	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12		
РУ СН	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	
РУ 6 кВ	26	27	28	29	30	31	32
	33	34	35	36	37	38	39
РУ 110 кВ	40	41	42	43	44	45	46
	47	48	49	50	51	52	53
	54	55	56	57	58	59	60

Заземления № 1,2 - в ремонте.
Заземление № 40 установлено в ячейке 15 на КЛ5.

Приложение2.
(обязательное)

ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

1. На заготовленных оперативных схемах электрических соединений электростанций и подстанций все коммутационные аппараты и стационарные заземляющие устройства должны быть графически изображены в положении (включенном или отключенном), соответствующем схеме нормального режима, утвержденной главным инженером электростанции или предприятия электрических сетей.

Оборудование новых присоединений, законченное и незаконченное монтажом, на которое напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов, считается действующим и должно быть нанесено на оперативную схему.

2. На оперативных схемах должны отражаться все изменения положений коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики, а также места наложения переносных заземлений и включения заземляющих ножей. Изменения должны вноситься непосредственно после проведения тех или иных операций.

3. При сдаче дежурства персонал должен передавать оперативную схему электроустановки с обозначением на ней действительных положений коммутационных аппаратов, отключенных устройств релейной защиты и автоматики, а также заземляющих устройств.

4. Действительные положения коммутационных аппаратов, отключенных устройств релейной защиты и автоматики, а также заземляющих устройств обозначаются нанесением на оперативную схему условных знаков непосредственно на графическое обозначение аппарата или рядом с графическим обозначением соответствующего аппарата (устройства), если положение аппарата (устройства) было изменено. Условные графические обозначения (знаки) положений коммутационных аппаратов приведены на рисунке 1.

Знаки наносятся карандашом, чернилами или пастой красного цвета.

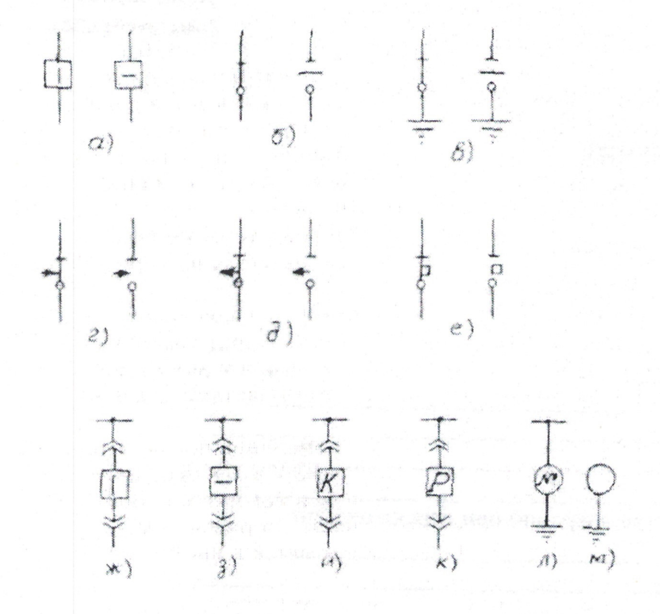
Знак 3! — устройство релейной защиты отключено — наносится рядом с графическим обозначением защищаемого оборудования (генератор, трансформатор, линия, сборные шины), знак А! — устройство автоматики отключено — наносится рядом с графическим обозначением выключателя, на который воздействует автоматическое устройство.

При снятии с оборудования переносного заземления, а также при включении в работу отключенного ранее устройства релейной защиты или автоматики соответствующие знаки на оперативной схеме перечеркиваются карандашом, ручкой (чернилами или пастой) темного цвета.

5. Запрещается исправление ошибочно нанесенных знаков. Ошибочные знаки следует обводить кружком синего цвета, а рядом наносить правильные знаки.

6. Срок действия оперативной схемы не ограничивается, новая оперативная схема составляется по мере необходимости.

7. Оперативная схема должна иметь порядковый номер. При сдаче дежурства оперативная схема должна быть подписана сдающим и принимающим дежурство с указанием даты и времени.



а — выключатель,б - разъединитель; в — заземляющий нож; г — короткозамыкатель; д — отделитель; е - автоматический выключатель 0,4 кВ (включенное положение слева, отключенное — справа); ж — выключатель КРУ включен; з — выключатель КРУ отключен; и — тележка выключателя в контрольном положении; к — тележка выключателя в ремонтном положении; л — переносное, заземление (№ — его номер) наложено; м — переносное заземление снято

Рисунок 1 - Условные графические обозначения положений коммутационных аппаратов на оперативной схеме

10. Допускается ведение оперативной схемы на компьютере. Порядок ведения оперативной схемы на компьютере должен быть указан в местной инструкции.

Приложение 3.
(обязательное)

ФОРМА БЛАНКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ № __
начало _______ ч ______ мин.
дата __ __________ 200.... г.
Электростанция _____________
Подстанция _______________
Исходная схема: ____
Задание____
____
____
Последовательность производства операций при переключении
_1____
____
____
____
____
____
____
____
____

Бланк заполнил и переключение производит

____
подпись

Бланк проверил и переключение контролирует

____
подпись

Переключения разрешаю

____
подпись